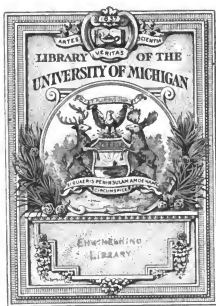


B 427064



TA
501
.748

A. N. 3614

ZEITSCHRIFT
FÜR
VERMESSUNGSWESEN

IM AUFTRAG UND ALS ORGAN

DES

DEUTSCHEN GEOMETERVEREINS

unter Mitwirkung von

C. STEPPES,
Stenorasessor in München,

und

R. GERKE,
Privatdocent in Hannover,

herausgegeben von

Dr. W. JORDAN,
Professor in Hannover.

XIV. Band.

(1885.)

Mit 6 lithographischen Beilagen.

STUTT GART.
VERLAG VON KONRAD WITTWER.
1885.

VERLAG

VERLAGS-ANSTALT FÜR ALTE KUNST UND LITERATUR

VERLAGS-ANSTALT FÜR ALTE KUNST UND LITERATUR

VERLAGS-ANSTALT FÜR ALTE KUNST UND LITERATUR

Inhalts-Verzeichniss.

I. Hauptartikel.

	Seite
Allgemeine Normen für die Herstellung hydrographischer Karten und Profile, von Steppes	353 u. 385
Ausgleichung von symmetrisch angeordneten Richtungsbeobachtungen einer Station, von Helmert	263
Beiträge zu den Untersuchungen über die Genauigkeit des Bayerischen Präcisionsnivelements, von Bischoff	12. 33
Beiträge zur Kenntniss von Gauss' Praktisch-geodätischen Arbeiten, von Hauptmann G. d. e. Mit VI lithographirten Beilagen	113. 145. 161. 177. 193. 225
Bemerkung zur Fehlertrennung in Nivellements-Polygonen, von Jordan	44
Der Nivellirstab, von Lehrke in Hofgeismar	88
Die Flächeninhaltsberechnung und Flächentheilung des Vierecks nach der Koordinatenmethode in den gewöhnlichen Fällen der Feldmesserpraxis, von Wilski, Steuerrath in Liegnitz (vergl. S. 320 Druckfehler)	289
Die Preussischen Feldmesser-Reglements von 1813, 1857, 1871, von Gerke	273
Die Württembergische Landesvermessung, v. Obersteuerrath Schlebach 401. 417. 423. 433	257
Lage der Feldmesser im Staats-Eisenbahndienst, von Winckel	81
Landes-Vermessung in der Argentinischen Republik, von Freund	275
Preussischer Beamten-Verein, von Heidsieck, Kataster-Kontrolleur	277
Reduktion schiefgemessener Längen auf den Horizont mittelst Höhenwinkel-messers und Ausgleichungsmaassstabes im Felde, von Culturtechniker Eichholtz in Höxter	208
Ueber Boden-Bonitirung und Kartirung, von Professor Dr. R. Heinrich aus Rostock	1
Ueber die Einführung eines Consolidationsgesetzes in der Rheinprovinz, von Weitemeyer	65
Ueber Seetiefen-Messungen, speziell die Tiefenmessungen an den Schweizer Seen, von Keller	49
Ueber Stationsbeobachtungen in symmetrischer Anordnung, von Vogler	305
Verbindung von Messband-Zügen mit Aneroid-Höhen, von Hammer, Stuttgart	97
Wie ist die Stellung der Feldmesser zu verbessern?	410
— — — — — von Lindmann	

II. Kleinere Mittheilungen.

Annahme von Anwärtern für das Katastersupernumerariat in Preussen	108
Basis-Apparat mit Eis-Temperatur, von Kerschbaum	251
Concurrenz zwischen Kataster-Kontrolleuren und Feldmessern	268
Die Bessel'schen Erddimensionen, von Jordan	22
— — — — — von Helmert	90
Die Prüfung für Culturingenieure an der technischen Hochschule in München, von M. Schultes, geopr. Culturingenieur und Reg.-Feldmesser	268
Die Stellung der Vermessungsbeamten in Preussen, von Haelschner, Kataster-Secretär und Rechnungsrath in Breslau	245

	Seite
Druckfehler in Gauss' 5 stelliger Logarithmentafel, von Hammer	80
Meliorationen in Oberschlesien (aus der Bonner Zeitung), mitgetheilt von Theodor Müller	279
Nivellirinstrument mit Gefällslibelle, von Professor Prandtl in Weibenstephan	104
Patentliste von Vermessungsinstrumenten 3. November — 1. Dezember 1884.	47
— von Dezember 1884 — 29. Januar 1885	110
— vom 2. Februar — 30. April 1885	252
— von Mai bis August 1885	397
— 1885	457
Signale für Polygonwinkel-Messung, von Lehrke	80
Verbreitung des metrischen Maass- und Gewichts-Systems, mitgetheilt von Gerke	107
Verstellbare Nivellirplatte für directe Höhenangabe, von Brode, Feldmesser und Cultartechniker in Banitsch	251
Wegeanlagen, von G.	108
Zeitschrift für Bauwesen	137
Zur Landmesser-Titelfrage, von F. Nüsch	28
Zu Gunsten der deutschen Landwirthschaft, von Sombart	449

III. Literaturzeitung.

Allgemeiner Literaturbericht für 1884, von Gerke	231
Canäle in Norddeutschland. Ein neuer Entwurf von F. Matthias, besprochen von Steppes	158
Das Grossherzogthum Baden in geographischer u. s. w. Hinsicht etc.	379
Die Grossh. Badischen Hauptnivellements mit den Anschlüssen an die Nach- barstaaten, herausgegeben von der Grossh. Oberdirection des Wasser- und Strassenbaues, Karlsruhe 1885, bearbeitet von Professor Jordan, besprochen von Vogler	372
Dunger, Wörterbuch der Verdeutschungen enthehrlicher Fremdwörter, be- sprochen von J.	109
Böttger, Correspondenzblatt für Katasterbeamte, besprochen von Jahr	383
Gerke, Triangulation und Polygonisirung von M.-Gladbach, besprochen von Koll	427
Gysin, Peripheriewinkel-Tafeln in alter Theilung (Sexagesimal-Theilung) zum Abstecken von Eisenbahn- und Strassen-Curven, besprochen von Jordan	396
Helmert, Die mathematischen und physikalischen Theorien der höheren Geodäsie, besprochen von Rehstein	451
Kalender für Geometer und Cultartechniker, unter Mitwirkung von Gieseler und Müller, herausgegeben von Schiebach. Jahrgang 1885, besprochen von Steppes	30
Nivellements der Preussischen Landesaufnahme in der Provinz Hannover, herausgegeben vom Hannover'schen Feldmesser-Verein, besprochen von Jordan	299
Praktische Anleitung zum Höhenmessen mit Quecksilberbarometern und mit Aneroiden, von Hartl, besprochen von Vogler	441
Rex, Verstellte Logarithmentafel, besprochen von Hammer	74
Ueber Landescultur in Elsass-Lothringen, Belgien, Holland, Bremen, Hannover, Bayern und Hessen-Kassel. Reisebericht von Schiebach, besprochen von Steppes	157
Zeitschriften für Vermessungswesen, besprochen von Jordan	412

IV. Gesetze und Verordnungen

Abänderung des Reglements für die öffentlich anzustellenden Land-(Feld-) messer vom 2. März 1871	362
---	-----

Ausführung von Fortschreibungs-Vermessungen. Auszug aus dem Eisenbahn-Verordnungsblatt vom 20. Dec. 1884	158
Auszüge aus den Katasterbüchern, Katasterkarten und Fortschreibungsverhandlungen im Geltungsbereiche des Rheinischen Rechtes	319
Bekanntmachung, betreffend die äussersten Grenzen der im öffentlichen Verkehr noch zu duldenen Abweichungen der Maasse und Messwerkzeuge, Gewichte und Waagen von der absoluten Richtigkeit	357
Bestimmungen über die Annahme und Beschäftigung der Anwärter für das Katastersupernumerariat	173
Bestimmungen über die Bezahlung der bei den Auseinandersetzungsbehörden beschäftigten Landmesser	311
Entwurf eines Flurbereinigungsgesetzes für Bayern	444
Landmesser-Titel in Preussen	74. 319. 383
Regulativ, betreffend die Erfordernisse zur öffentlichen Bestallung als Feldmesser in Elsass-Lothringen	280
Verordnung, betreffend den Sitz der Generalkommission für die Rheinprovinz, vom 20. Juni 1885	319
Wege-Anlagen	108
Zulassung von Nicht-Preussen zur Landmesser-Prüfung, mitgetheilt von Vogler	59

V. Unterricht und Prüfungen.

Feldmesser-Prüfungen vom 1. October — 31. December 1884	300. 416
Feldmesser-Prüfungs-Commission in Elsass-Lothringen	287
Geometer-Ausbildung in Hessen, mitgetheilt von Blodt, Geometer und Techniker in Alzey	320
Landwirtschaftliche Hochschule zu Berlin	61. 91. 176
Landwirtschaftliche Akademie Poppelsdorf	144
Vorlesungen des geodätisch-culturtechnischen Cursus an der landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin im Sommersemester 1885, von Vogler	138
Württembergische Feldmesserprüfung	92

VI. Personalm Nachrichten.

Baeyer †	367. 369
Baule, Ernennung zum Professor der Geodäsie	384
Beamten der Landesaufnahme. Orden	399
Bugisch, Grosch und Möller. Orden	448
Hörold, Breslau. Titel	399
Kosack, Steuerrath, Hildesheim. Orden	352
Maurer und Sobnrey. Orden	432
Pröls und Maruhn, zu Kataster-Controleuren bestellt	432
Probst, Trier, zum Katasterinspektor ernannt	447
Schrader †	432
Schreiber, Oberst. Orden	384
Schüle, Ohergeometer †	367
Umhach, Steuerinspektor zu Pösch. Orden	384
Schultze, Skorzewski, Maysen, Kataster-Assistenten, zu Kataster-Controleuren befördert	416

VII. Vereinsangelegenheiten.

Abänderungen der Vereinssatzungen (Hauptversammlung in der Regel alljährlich), Vorstandschafts- und Redactionswahlen, auf der 14. Hauptversammlung des Vereins in Stuttgart 1885	367
--	-----

	Seite
Bezahlung von Vermessungs-Arbeiten	72
Einladung zur Betheiligung an der 14. Hauptversammlung in Stuttgart	268
Fahrtvergünstigung zur 14. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins in Stuttgart	287, 304
Einsendung des Jahresbeitrags für 1886	458
Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins in Stuttgart 62, 111, 253, 301	
Jahresbericht des Hannover'schen Feldmesser-Vereins 1884	315
Kasse der Architekten, Ingenieure, Techniker und verwandten Berufsgenossen Deutschlands	92
Kassenbericht für das Jahr 1884	75
Neu eingetretene Mitglieder 31, 48, 63, 80, 96, 112, 160, 192, 224, 256, 270, 304, 352, 400, 416, 432, 447	
Programm für die 14. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins, von Winckel	301
Sitz des Vereins-Directors von Köln nach Neuwied verlegt	111
Sammlung zu einem Grabdenkmal für Schüle	457
Thüringer Geometer-Verein, von Schnanbert	159
Verzögerung des Versammlungsberichts	416
Wohnsitzveränderung des Schriftführers Reich	144

VIII. Briefkasten.

Bezahlungsätze nach dem Feldmesser-Reglement	270
Einsendung von Artikeln culturtechnischen Inhalts	160
Landmesser-Titel	112
Nivellementsbolzen und Unterlagsplatten für Nivellirlatten	400
Verzögerung des Abdrucks von Einsendungen	176
Druckfehler zu Seite 295, 297, 298	320
Curvimeter, gefragt von Trognitz	32
Feldzulagen	64
Zutritt zu Grundstücken zu Vermessungszwecken, gefragt von S.	447

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von *C. Steppes*, Steuerassessor in München, und
R. Gerke, Privatdozent in Hannover,
 herausgegeben von *Dr. W. Jordan*, Professor in Hannover.

1885.

Heft 1.

Band XIV.

1. Januar.

Ueber die Einführung des Consolidations-Gesetzes in der Rheinprovinz.

In der Sitzung des Abgeordnetenhauses am 10. December v. J., gelegentlich der Verhandlung über die regierungsseitig geforderten 200 000 M., welche zu Forst- und Industriezwecken im Eifelgebiete verwendet werden sollen, wurde dem Herrn Minister für Landwirthschaft, Domainen und Forsten für seine Bestrebungen, der nothleidenden Bevölkerung jener Gegend von Staatswegen Hülfe zu bringen, von verschiedenen Seiten des Hauses der wohlverdiente Dank ausgesprochen.

Die Rede Sr. Excellenz bei Berathung dieser Etatsposition gab nicht nur Zeugniß davon, wie genau der Minister über die in jenen Landestheilen herrschenden Zustände, deren Ursachen und Wirkungen unterrichtet ist, sondern sie musste auch jeden Unbefangenen überzeugen, dass es der Staatsregierung ernst ist, durch Ergreifung des einzig zuverlässigen Mittels das Uebel bei der Wurzel zu fassen.

»Meines Erachtens — so sagte der Herr Minister — wäre die Uebertragung der preussischen Agrargesetzgebung des Consolidations-Verfahrens auf das linke Rheinufer eine der grössten Wohlthaten, die wir der Rheinprovinz erweisen können, und ich betrachte es als meine wichtigste Aufgabe, so kann ich im Moment sagen, das womöglich durchzuführen.« Gleichzeitig sprach der Minister die Hoffnung aus, »auf ein Zusammenwirken aller gemeinnützigen, intelligenten Elemente der dortigen Gegend, sowohl von den Verwaltungs-, Communal- und Forstbeamten, als den Geistlichen und Ortsvorstehern rechnen zu dürfen.«

Was jedoch bis jetzt über die in den Rheinlanden herrschende Stimmung in Betreff der beabsichtigten Einführung des preussischen Consolidations-Gesetzes verlautet, berechtigt nicht zu der Hoffnung,

dass der Appell des Herrn Ministers an den intelligenten Theil der dortigen Bevölkerung auf fruchtbaren Boden gefallen sei; mindestens ist von einer der Bestrebungen des Ministers fördernden Bereitwilligkeit noch wenig zu verspüren.

Im Gegentheil, es gewinnt den Anschein, als hätte der Abgeordnete Biesenbach mehr Aussicht, seinen im Abgeordnetenhaus ausgesprochenen Wunsch in Erfüllung gehen zu sehen, der dahin ging, dass der Provinzial-Landtag, dem der Consolidations-Gesetzesentwurf zur Begutachtung unterbreitet werden soll, sich *gegen* denselben erklären möge.

Dass es jetzt, nachdem im grössten Theile der Monarchie die Grundstückszusammenlegung nach ähnlichen gesetzlichen Bestimmungen, wie sie der angeführte Entwurf enthält, zum unberechenbaren Segen der Landwirthschaft bereits durchgeführt ist, noch Leute gibt, die als Vertheidiger verrotteter Zustände nicht sehen *wollen*, dass die noch längere Aufrechterhaltung derselben den Ruin des Kleinbesitzers zur Folge haben muss — ist schwer verständlich. Wenn aber gar landwirthschaftliche Vereine, wie die Kölnische Volkszeitung schrieb, nach Debattirung der Consolidationsfrage zu dem Schlusse gelangen können: je mehr Nachbarn eine Parzelle habe, desto grösser sei deren Werth, — so lässt das unzweifelhaft erkennen, dass in den Rheinlanden über das Zusammenlegungsverfahren noch ganz falsche Begriffe verbreitet sind.

Leider ist es Thatsache, dass eine gewisse Kategorie der Tagespresse es sich zur Aufgabe macht, diese Begriffe nach Möglichkeit zu verwirren und namentlich die Landbevölkerung gegen eine der segensreichsten agrarischen Reformen mit Misstrauen zu erfüllen. — So schreibt z. B. das genannte Blatt unter dem 24. Februar d. J.: Die Motive zu dem in 43 Paragraphen bestehenden Consolidations-Gesetzesentwurf für die Hohenzollernschen Fürstenthümer sollen glauben machen, dass in dem Entwurfe die speciellen landwirthschaftlichen Interessen in's Auge gefasst wären. Die dortigen Landwirthe könnten sich aber mit dem Entwurf nicht befreunden, *weil derselbe mehr für die Beamten als die Landwirthe berechnet sei*. Was soll man zu solcher bodenlosen Unwissenheit, wenn nicht boshaften Unterstellung sagen?

Andererseits war allerdings namentlich die Kölnische Zeitung (Nr. 284 und 287 v. J. 1883) redlich bemüht, dem in den Rheinlanden dem Consolidations-Gesetzesentwurf entgegenstehenden Misstrauen die Spitze abubrechen. Es konnte dieses um so mehr erwartet werden, da gerade in jener Abhandlung der Entwurf vom juristischen Standpunkte, von welchem aus die Gegner denselben hauptsächlich verurtheilen, eingehend erörtert worden ist. Dass aber dieselben — wie doch feststeht — unbegründeten Bedenken immer wieder erhoben werden und die Zahl der Freunde des Entwurfs sich nicht wesentlich vermehrt hat, lässt vermuthen, dass die bisher vorgebrachten juristischen Gründe es nicht sind, welche den Widerstand gegen Einführung des Gesetzes wach erhalten, sondern dass

dieser Widerstand hauptsächlich darin seinen Grund hat, dass das Verfahren der Consolidation selbst noch zu wenig bekannt ist. *)

Es giebt uns das Veranlassung, das Consolidations-Verfahren im Folgenden auch vom *technisch landwirthschaftlichen Gesichtspunkte* aus in nähere Betrachtung zu ziehen.

Von einer Beweisführung, dass ein zersplitterter und mannigfach belasteter Grundbesitz bei der jetzigen Höhe der Productionskosten und der heutzutage unerlässlichen Betriebsweise keinen einigermassen entsprechenden Reinertrag abwerfen *kann*, wollen wir absehen, denn wir können nicht glauben, dass es noch einen denkenden Landwirth geben könnte, der über die Nützlichkeit, ja Nothwendigkeit der Grundstückszusammenlegung im Zweifel ist, es sei denn, dass er dem rings an ihn herantretenden Kampfe der Concurrenz gegenüber gewaltsam die Augen verschliesst.

Dagegen wollen wir versuchen, über den Gang des Consolidations- (Zusammenlegungs- oder Verkoppelungs- oder Separations-) Verfahrens selbst im Folgenden einen Ueberblick zu geben.

Dasselbe lässt sich zu diesem Zwecke in vier Hauptstadien theilen, deren Erledigung theils dem Specialcommissar, theils dem ausführenden Feldmesser obliegt.

Abgesehen von verschiedenen Vorarbeiten, welche theils von einander *unabhängig* und *gleichzeitig* erledigt werden können, hängt das Resultat des einen Arbeitsstadiums von dem des anderen ab.

1. Feststellung des dem Verfahren unterstellten Objects, Klärlegung der auf demselben ruhenden Servituten etc. und Ermittlung der legitimirten Eigenthümer.
2. Werthschätzung der zum Umtausch gestellten Grundstücke und Berechnung der hieraus resultirenden Forderungen der einzelnen Interessenten an die Masse.
3. *Vertheilung der Masse und Neueinrichtung der Feldmark nach Maassgabe dieser Forderungen.*
4. Ueherführung des neuen Zustandes ins Kataster und Grundbuch.

Ad 1. Wo die vorhandenen Karten und Flurbücher den erforderlichen Grad von Genauigkeit besitzen, wird auf Grund derselben der Umfang des Zusammenlegungs-Objects festgestellt. Wenn aber die Bücher und Karten unter sich nicht übereinstimmen, der in denselben nachgewiesene Besitz nicht dem factischen Besitze und den in der Natur vorhandenen Grenzen entspricht, weil entweder

*) Mit Bezug hierauf verfehlen wir nicht, auf eine in dieser Zeitschrift bereits besprochene und empfohlene Schrift des Verfassers vorstehenden Artikels aufmerksam zu machen. Dieselbe führt den Titel „Die Grundstückszusammenlegung in der Feldmark Apeln, ein der Praxis entnommenes Beispiel der Ausführung des Verfahrens, dargestellt von *Weitemeyer*, Feldmesser der Königl. Generalcommission Cassel, mit 2 Karten über den alten und neuen Zustand der Feldmark“ (Preis 1,50 M.). Bei der Königlichen Hofbuchhandlung von R. v. Decker zu Berlin. 2. Auflage.

diese Documente in weit zurückliegender Zeit errichtet, schlecht fortgeführt, oder wenn neuern Datums, mangelhaft aufgestellt wurden, so wird das Zusammenlegungs-Object neu vermessen.

Ist auf die eine oder andere Weise von dem Zusammenlegungs-Objecte eine jedes einzelne Grundstück der Gemarkung nachweisende Karte beschafft, so wird der Umfang des Zusammenlegungs-Areals festgestellt und berechnet.

Welche Grundstücke zum Verfahren zu ziehen und welche davon auszuschliessen sind, ist gesetzlich bestimmt. In Fällen, in denen es wünschenswerth erscheint, Grundstücke z. B. ihrer entfernten isolirten oder arrondirten Lage wegen vom Verfahren auszuschliessen, obwohl sie gesetzlich nicht ausgeschlossen wären; oder in Fällen, in denen es zweckmässig erscheint, gesetzlich ausgeschlossene Parzellen dennoch ganz oder theilweise in's Verfahren zu ziehen, z. B. zwecks Erzielung besserer Grenzen, Schaffung oder Erbreiterung von Dorfausgängen, oder zum Eintauch von Grundstücken aus anderen Gemarkungen — kurz in allen den Fällen, welche ihrer Mannigfaltigkeit wegen im Gesetze nicht vorgesehen werden konnten, wird mit den betreffenden Besitzern einerseits und den Vertretern der gemeinschaftlichen Interessen andererseits besonders verhandelt.

Ebenso werden mittelst Verhandlung mit den Interessenten, die das Gesamtobject oder einzelne Grundstücke belastende Servitute ermittelt, und die Normen, nach welchen deren Werth berechnet werden soll, auf dem Wege des Vergleichs festgestellt. In Fällen, in denen ein Vergleich nicht erzielt wird, treten die gesetzlichen Vorschriften in Kraft, nach welchen mittels auf landwirthschaftliche Grundsätze basirten Berechnungen, denen die ortsübliche Betriebsweise und Durchschnittspreise zu Grunde gelegt werden, der Werth der Servitutsberechtigungen ermittelt wird.

In der Regel handelt sich's hierbei um Beantwortung der Frage, wie viel Stück Grossvieh die einzelnen Besitzstände mittelst des in's Verfahren geworfenen Grundbesitzes durchwintern können, wonach der auf die einzelnen Besitzstände entfallende Antheil an der Weideberechtigung festgestellt wird.

Neben Erledigung dieser Vorfragen, denen theilweise die Arbeiten des zweiten Stadiums vorher gehen müssen, wird der Legitimationspunkt geordnet, d. h. es wird festgestellt, ob der derzeitige *Besitzer* eines Grundstücks auch der rechtmässige *Eigenthümer* desselben ist. Sollte es vorkommen, dass der Besitzer eines Grundstückes sich nicht auch als der rechtmässige Eigenthümer desselben zu legitimiren vermag, so wird dadurch das Verfahren nicht aufgehoben, da in diesem Falle der Besitzer das Aequivalent für das fragliche Grundstück an seinen Plan gelegt bekommt, aber damit noch nicht Eigenthümer desselben wird.

Wo Grund- und Hypothekenbücher bestehen, dienen dieselben zum Nachweis des Eigenthümers. Wo diese Urkunden fehlen, da

hat das Gesetz Bestimmungen getroffen, auf welche Weise das Eigenthumsrecht festzustellen ist.

Dass letztere auch bei der in den Rheinlanden bestehenden Immobilien-Verfassung vollständig ausreichend sind, muss Jeder zugeben, der sich darüber klar ist, dass durch die Zusammenlegung das Eigenthumsrecht an den nur umgetauscht werdenden Grundstücken nicht berührt wird. Kurz, wer die rheinländische Immobilien-Verfassung für eine Klippe hält, an welcher der Consolidations-Gesetzentwurf soll scheitern müssen, hat diesen Gegenstand sicherlich noch nicht eingehend studirt. Er würde sonst finden, dass gerade das Fehlen der starren Formen des Grund-, Hypotheken- und Wärschaftsbuchs etc. die Durchführung der Consolidation in den Rheinlanden nach preussischem Muster und die Ueberführung des alten in den neuen Zustand wesentlich erleichtert.

Wenn die Eigenthümer der Grundstücke und damit die legitimirten Vertreter derselben auf die eine oder andere Weise ermittelt sind, werden zunächst die auf den in Betracht kommenden Grundstücken ruhenden Servitude, Hütrechte etc. und die Theilnahme an den letztern festgestellt.

Nach Erledigung aller dieser Vorfragen steht der Umfang, die Rechts- und Eigenthumsverhältnisse des Zusammenlegungs-Objects fest, und es hat nun die Werthsberechnung desselben zu folgen. Hierzu ist eine Special-Bonitirung sämmtlicher dem Verfahren unterstellten Grundstücke nothwendig, und es ist dieses das zunächst wichtigste Stadium des Verfahrens.

Ad 2. Wir sagen Special-Bonitirung, zum Unterschied von einer generellen Bodenschätzung, wie solche z. B. zwecks Ermittlung des Kauf- oder Kapitalwerthes oder zwecks Steuerveranlagung vorgenommen wird. Bei dieser ist es nicht erforderlich, dass die *Grenzen* zwischen den verschiedenen Bonitätsklassen örtlich ermittelt und durch Messungen festgestellt werden, sondern es genügt, dass die vorhandenen Unterschiede der Bodenqualität geprüft nach Fläche ungefähr abgeschätzt werden, wonach unter Compensirung der verschiedenen Bodenklassen ein *Durchschnittswerth* für das Grundstück angenommen wird.

Bei der Bonitirung behufs Grundstückszusammenlegung resp. Umtausch von Grundeigenthum kommt es darauf an, dass jeder in der Natur vorhandene und erkennbare, den Werth des Grundstücks beeinflussende Bodenunterschied örtlich festgestellt und so aufgemessen wird, dass er in die Karte eingetragen werden kann.

Die Bodenunterschiede in diesem Falle gegeneinander ausgleichen zu wollen, würde ein grober Fehler sein und unter Umständen böse Folgen haben können, denn in den seltensten Fällen lässt sich beim Consolidations-Verfahren vorher bestimmen, dass die mittels Compensation etwa als gleichwerthig angesehenen Parzellenabschnitte auch vereinigt in *eine* Hand gelangen, und es würde im entgegengesetzten Falle nothwendiger Weise dem einen Empfänger ein *Verlust*, dem andern ein unrechtmässiger *Gewinn* entstehen, mit-

hin eine ungerechte Vertheilung Platz greifen. Schon hieraus geht hervor, wie unerlässlich eine möglichst specielle, genaue und consequent durchgeführte Bonitirung ist.

Zu den Einschätzungsgeschäften sind im Bereiche jeder Generalcommission eine Anzahl praktischer Landwirthe eingeschult, welche, wenn sie sich zu diesem Vertrauensposten als geeignet bewährt haben, als Kreishoniteure eidlich verpflichtet werden. Aus der Reihe dieser Sachverständigen aller Kreise haben die Interessenten zwei zu wählen, denen die Bonitirung unter Leitung des ausführenden Feldmessers vom Specialcommissar unter nochmaliger Hinweisung auf ihren Eid übertragen wird. Die Interessenten haben einen oder zwei flurkundige Einwohner zu bestellen, welche der Einschätzungscommission zwecks Auskunftsertheilung über vielleicht nicht wahrnehmbare, den Bodenwerth beeinflussende locale Verhältnisse Auskunft zu ertheilen haben. Vor Beginn des Einschätzungsgeschäftes werden vom Sachcommissar, der Einschätzungscommission und den von den Interessenten gewählten Vertretern ihrer gemeinschaftlichen Interessen die in der Flur vorherrschenden Klassenunterschiede des Bodens an Ort und Stelle erhoben. Hiernach wird unter Vorsitz des Commissars von der Einschätzungscommission der der Einschätzung zu Grunde zu legende Classificationstarif berathen und festgestellt.

Um nicht die Rechnungsarbeiten durch all zu grosse Zahlen zu erschweren, werden Reinertragswerthe zu Grunde gelegt. Obwohl es für das Verfahren gleichgültig ist, welche Einheitssätze angenommen werden, so empfiehlt sich's doch, dieselben mit den Kauf- resp. Wirthschaftswerthen möglichst in Uebereinstimmung zu halten. Ob z. B. die Klasse IV. zu einem Werthe von 50 oder 5 Mark pro Hectar angenommen wird, ist zwecks Umtausches der Grundstücke gleichgültig. Es sind eben nur Verhältnisszahlen, nach welchen das *Sollhaben* und *Haterhalten* der Interessenten berechnet wird. Sind dieselben jedoch den thatsächlichen Boden- resp. Kapitalwerthen angepasst, so ist damit auch gleichzeitig eine Norm für etwaige Kapitalentschädigungen geschaffen.

In der Regel werden für Aecker und Wiesen 8 Klassen angenommen. Für Weiden genügen 4—5 Klassen, denen allen eine Unlandsklasse zugesetzt wird, in welche die Flächen eingeschätzt werden, die einen Reinertrag überhaupt nicht abwerfen können.

Es empfiehlt sich, vor Beginn des Einschätzungsgeschäftes in allen Flurtheilen und in allen Klassen sogenannte Musterlöcher zu bestimmen. Namentlich in grösseren Gemarkungen sollte dieses niemals unterlassen werden, da ein veränderter Feuchtigkeitsgrad des Bodens, die Jahreszeit und andere Umstände die Schätzung leicht beeinflussen können, so dass ein unabsichtliches Steigern und Mindern der Ansprüche an den Boden während der Dauer des Bonitirungsgeschäftes nicht immer ausgeschlossen ist.

Ist die Bonitirung in consequenter Weise durchgeführt, jeder Bodenwerthsunterschied festgestellt, zu dem Zwecke der Unter-

grund genau untersucht, so ist alles geschehen, was eine gerechte und richtige Theilung der Masse sicher stellt.

Nach Beendigung der Bonitirung hat der Sachfeldmesser die Bonitirungsberechnung auszuführen und aufzustellen, aus welcher jedem Interessenten ein Auszug über seinen bzw. den von ihm vertretenen Grundbesitz behändigt wird. Ausserdem wird es ihm möglich gemacht, die Bonitirung seiner Grundstücke mit der der Nachbargrundstücke zu vergleichen und so selbst zu prüfen, ob die Schätzung fehlerlos und gleichmässig durchgeführt ist.

Demnächst wird vom Sachcommissar in einem besonderen Termine den Interessenten die Vermessung und Bonitirung zur Anerkennung vorgelegt und denselben Gelegenheit gegeben, gegen vermeintliche Unrichtigkeiten Protest zu erheben. Wird derselbe bei demnächstiger Untersuchung als begründet befunden, so wird die Berichtigung auf Staatskosten bewirkt.

Ad 3. Steht hiernach die Vermessung und Bonitirung der zum Umtausch gelangenden Grundstücke fest, so sind die Unterlagen zur Werthsberechnung der Masse gegeben. Es erübrigt nun noch das Sollhaben, d. h. die Forderung des einzelnen Interessenten an die Masse zu berechnen.

Hierzu bedarf es zunächst einer Werthsberechnung der auf den Grundstücken haftenden Servitute, Hütrechte etc. und der Theilnehmerrechte hieran. Dieser Berechnung werden die Bonitirung und die in oben bereits erörterter Weise festgestellten Normen zu Grunde gelegt.

Hier sei noch bemerkt, dass denjenigen Ortseingesessenen, welche die Gemeindemitgliedschaft zwar erworben, aber keinen Grundbesitz haben, für ihre etwaigen Nutzungsrechte an den Weiden ein bestimmter Antheil an der Masse zugestanden wird. Auch den Gemeinde-Einliegern wird eine Abfindung aus dem Sollhaben der politischen Gemeinde zur freien Nutzung überwiesen. Allen diesen Berechnungen wird der Werth eines Stückes Grossvieh — eine Kuhweide — als Einheit zu Grunde gelegt, welche selbstverständlich nach den verschiedenen Bodenklassen in ihrer Grösse verschieden bemessen wird.

Während der Sachcommissar die vorerwähnten Berechnungen aufstellt, hat der Feldmesser die neue Feldeintheilung zu projectiren, von welcher weiter unten noch die Rede sein wird.

Die zu den öffentlichen Wegen, Gräben, Steinbrüchen, Lehmgruben, Todtenhof etc. erforderlichen Flächen werden nach ihrem Bonitirungswerthe berechnet, die sich ergebende Summe wird um den Werth der bisher bestandenen gemeinschaftlichen Anlagen vermindert, und der sich hiernach ergebende Mehrbedarf ist von den Interessenten nach Massgabe ihres Brutto-Sollhabens aufzubringen. Der auf diese Weise berechnete Beitrag jedes Interessenten zu den öffentlichen Anlagen wird vom Brutto-Sollhaben abgesetzt, und es ergibt sich somit die Netto-Forderung desselben.

Das Resultat dieser Berechnung wird in ähnlicher Weise, wie

es mit der Bonitirung geschah, den Interessenten bekannt gegeben und zur Anerkennung vorgelegt.

Bevor jedoch das Rein-Sollhaben aufgestellt werden kann, ist das neue Wege- und Grabennetz in der Natur abzustecken, zu versteinen und den Interessenten im Beisein eines Vertreters der Königlichen Generalcommission, des Landraths und des Kreisbau-meisters zur Anerkennung vorzulegen. Erst wenn das Wege- und Grabennetz amtlich festgestellt ist, kann das oben erwähnte Rein-Sollhaben der Interessenten aufgestellt werden.

So wichtig wie die Bonitirung der Grundstücke für jeden einzelnen Interessenten ist, so wichtig ist das Wege- und Graben-project für die Allgemeinheit. Die neu anzulegenden Wege sollen nicht nur Communicationszwecken dienen, sondern sollen namentlich die Bewirthschaftung der Grundstücke erleichtern, diese auf dem möglichst kürzesten Wege zugänglich machen und jede Art der Benutzung und Theilung derselben ermöglichen. Ueber die ganze Gemarkung ist ein Grabennetz zu legen, welches geeignet ist, die Wassermassen bei starken Niederschlägen durch Vertheilung schadlos zum Abfluss zu bringen, für Entwässerungen Vorfluth zu schaffen und die Gewässer nach Möglichkeit der Landwirthschaft nutzbar zu machen.

Selbstverständlich sind das nur einige der allgemeinen Hauptziele, welche beim Project der neuen Anlagen in's Auge gefasst werden. Unzählbar sind die, durch die eigenartigen localen Verhältnisse der verschiedenen Feldmarken bedingten und wünschenswerthen Verbesserungen, deren Erreichung mittelst eines wohl durchdachten zweckmässig angelegten Wege- und Grabennetzes meistens ermöglicht wird. Es kann dieses aber nur geschehen, wenn diese neuen Anlagen ohne Rücksicht auf den bestehenden alten Zustand angelegt werden. In den meisten Fällen rächt sich's bitter, bei diesen Anlagen an Terrain sparen zu wollen, und es sollte desshalb in keinem Falle übersehen werden, dass schon lediglich durch die neuen Anlagen, bevor noch ein Spatenstich an den anliegenden Grundstücken zu deren Melioration geschehen ist, der Kapitalwerth der letzteren ganz bedeutend erhöht wird.

Nachdem das neue Weg- und Grabennetz und das Sollhaben der Interessenten feststeht, wird zur Vertheilung der Masse geschritten, d. h. die Planeintheilung ist zu projectiren und die Planberechnung oder sagen wir das »Haterhalten« aufzustellen.

In erster Linie wird hierbei möglichste Arrondirung der Besitzstände in's Auge gefasst, und ist dieses der Punkt, in welchem sich das nassauische Consolidations-Verfahren von dem preussischen Separations-Verfahren am wesentlichsten unterscheidet. Bei ersterem werden die in je einer *Feldlage* zu einem Besitzstande gehörenden Grundstücke zu mehreren Plänen von einer bestimmten Normalgrösse zusammengeschoben und die Lage durch das Loos bestimmt, so dass allerdings durch jenes Verfahren die Anzahl der Parzellen wesentlich vermindert und denselben mittelst eines neu geschaffenen

Wegenetzes eine wirthschaftliche Lage gegeben wird; aber die zerstückelte Lage der Besitzstände bleibt, da dieselben auch nach der Consolidation aus einer mehr oder weniger grossen Anzahl von in der ganzen Flur zerstreuten Parzellen bestehen. Der Hauptzweck der Umformung der Feldmark: durch Arrondirung des Besitzes die Produktionskosten zu vermindern, und eine zeitgemässe Bewirthschaftung des Grundbesitzes zu ermöglichen, kann durch die nassauische Consolidation nur in einem geringen Maasse erreicht werden.

Bei dem einen vollständigen Umtausch des Grundbesitzes zulassenden Separations- oder Zusammenlegungs-Verfahren gilt als erstes Prinzip, jeden einzelnen Besitzstand, wenn irgend möglich, in einem zusammenhängenden Complexe auszuweisen. Es ist dieses natürlich nur in den seltensten Fällen und gewöhnlich nur bei sehr grossen oder sehr kleinen Besitzständen oder in Gemarkungen erreichbar, in denen gleichartige Boden-, Terrain- und Entfernungs-Verhältnisse bestehen und die Wiesen eine, die völlige Arrondirung begünstigende Lage haben. In den meisten Fällen werden den grösseren und mittleren Besitzern 1—3 Ackerpläne und 1—2 Wiesenpläne auszuweisen sein. Nur bei ganz ungünstigen Flurverhältnissen lässt sich's nicht vermeiden, dass die einzelnen Pläne in verschiedene, vielleicht von einander weit entfernte Flurtheile zu liegen kommen. In allen Fällen jedoch wird die den Besitz nicht wenig entwerthende zerstückelte Lage desselben beseitigt.

Bei der Planeintheilung selbst sind in erster Linie die Grundsätze massgebend, welche auf eine gleichmässige Vertheilung des durch die Zusammenlegung eintretenden Zuwachses an Bodenwerth abzielen.

So verschiedenartig die Besitzstände sind, so mannigfach sind die Mittel, jeden derselben nach Verhältniss an diesem Kapitalgewinn theilnehmen zu lassen. So kann z. B. der kleine Besitz, bei welchem die Arrondirung nicht wesentlich in's Gewicht fällt, dadurch im Werthe bedeutend erhöht werden, dass er dem Wirthschaftsgehöfte näher gelegt wird, als die alten Parzellen lagen.

Wiesenarme Besitzstände können durch Zuwachs an Wiesen verbessert werden. Güter mit zu wenig kleefähigem Boden können unter Umständen solchen erhalten u. s. w. und vor allen Dingen kann durch die Lage der Besitzung zum Wirthschaftsgehöfte, durch bequemere Zugänge zu den Plänen, eine jede zeitgemässe Bewirthschaftsart und Meliorirung gestattende Form und Begrenzung der Pläne, der Werth des Grund und Bodens bedeutend erhöht werden. Erfahrungsgemäss beträgt dieser Kapital-Zuwachs 20—50 Prozent.

Ausser den für die Planeintheilung massgebenden im vorstehenden angedeuteten Grundsätzen werden die Wünsche der Interessenten selbst so weit wie möglich berücksichtigt, d. h. dieselben werden erfüllt, wenn sie dem wahren Interesse des Wünschenden selbst nicht entgegen sind, das öffentliche Interesse und berechnete Ansprüche der anderen Interessenten dadurch nicht zurückgesetzt zu

werden brauchen. Die Interessenten selbst sind selten so wie der Fachmann in der Lage, beurtheilen zu können, welche Vortheile ihnen aus dem erst werdenden neuen Zustande erwachsen können, desshalb ist es im national-öconomischen Interesse geboten, dass den Auseinandersetzungsbehörden freies Verfügungsrecht über die dem Verfahren unterstellten Flächen zugestanden wird. Je ausgiebiger von diesem Rechte Gebrauch gemacht wird, desto grösser ist der Gewinn an Nationalvermögen.

Der Fall, dass ein Besitzer durch letzteres Verfahren überhaupt *Schaden* leiden könnte, ist ebenso ausgeschlossen, wie es beim nassauischen Consolidations-Verfahren der Fall sein soll. Dagegen dürfte einleuchten, dass mittelst des Zusammenlegungs-Verfahrens alle überhaupt erreichbaren Vortheile, zur vollen Ausnutzung gelangen, während dies beim nassauischen Consolidations-Verfahren nur in wesentlich beschränktem Maasse der Fall sein kann.

Wenn das Planproject fertig ausgearbeitet ist, wird die neue Planeintheilung im Felde abgesteckt, den Interessenten angewiesen und in einem besonderen Termine zur Anerkennung vorgelegt. Jeder Interessent hat das Recht, die Annahme des ihm angewiesenen Plans zu verweigern, er kann aber in diesem Falle nicht einen *Theil* seines Planes acceptiren, sondern mit einem Protest stellt er seinen Gesamtplan in Frage. Kommt in diesem Falle eine vergleichsweise Einigung nicht zu Stande, so betritt er den Weg des Processes gegen die zufriedenen Interessenten. Sind mehrere Planempfänger unzufrieden, so haben sich diese durch besondere Deputirte vertreten zu lassen, denen die Deputirten der zufriedenen Interessenten gegenüber stehen.

Zur Untersuchung und möglichsten Beilegung der Beschwerden ist in erster Linie die Specialcommission verpflichtet. Gelingt derselben die Beilegung des Streites nicht, so instruiert der Sachcommissar denselben zum Erkenntniss der Generalcommission. Gegen das Erkenntniss der Generalcommission ist die Berufung an das Landesculturgericht zu Berlin, eventuell an's Reichsgericht zulässig.

Willigen auch die Unzufriedenen in die Ausführung des Gesamtplans, so wird derselbe unbeschadet ihrer vermeintlichen Ansprüche und Rechte ausgeführt. Willigen sie nicht in die Ausführung, so kann die Königliche Generalcommission dieselbe durch Erkenntniss anordnen, was in allen den Fällen geschieht, in denen die durch Nichtausführung in Frage kommenden Gesamtnachtheile die von den Unzufriedenen in dem zu eröffnenden Streitverfahren eventuell zu erzielenden *Vortheile* überwiegen.

Mit Ausführung des Plans hat die Thätigkeit der ausführenden Behörde einen gewissen Abschluss erreicht. Den Interessenten selbst bleibt es nun überlassen, durch eine aus ihrer Mitte gewählte besondere Ausführungscommission die neu projectirten öffentlichen Anlagen ausbauen zu lassen. Der Sachfeldmesser ist gehalten, den Kostenanschlag zu fertigen und auf Antrag der Ausführungscommission letzterer zur Seite zu stehen, die Ausführungsarbeiten zu

leiten und planmässig zu Ende zu führen. Es empfiehlt sich beim Ausbau der neuen Anlagen, auf eine gründliche, zweckmässige und dauerhafte Herstellung derselben Bedacht zu nehmen, da selten durch Reparaturen das erreicht werden kann, was beim ersten Ausbau möglich ist, und viele Kosten dadurch gespart werden.

Nachdem etwaige Streitigkeiten beseitigt sind, wird der Plan durch die Königliche Generalcommission festgestellt, und ist damit der neue Zustand der Feldmark geschaffen. Es kommt nun noch darauf an, diesen an Stelle des bisherigen in's Kataster- und Grundbuch zu übertragen.

Ad 4. Zu dem Zwecke wird der neue Zustand genau aufgemessen und für das Kataster kartirt. Das Resultat der Kartirung und Flächenberechnung dient gleichzeitig als Controle für die Richtigkeit der geometrischen Arbeiten, indem nunmehr das *Sollhaben* mit dem *Haterhalten* nochmals auf das Genaueste verglichen wird und etwaige Anstände in der Messung und Berechnung zur Erledigung gebracht werden. Endlich wird die neue Karte mit einem Verzeichnisse der nunmehr bestehenden Besitzstücke dem Kataster übergeben, die auf den alten Grundstücken ruhende Grundsteuer wird auf die äquivalenten neuen Pläne übertragen und tritt somit der neue Besitz an die Stelle des alten. In einem besonderen Verfahren wird auch das Grundbuch geordnet, in welchem an Stelle der alten Parzellen die neuen Pläne treten, und gehen alle den alten Parzellen anhaftenden Rechte und Pflichten auf die neuen Pläne über, soweit dieselben im Verfahren selbst nicht durch Gewährung von Entschädigung abgefunden sind.

Mit Aufstellung des Recesses seitens der Specialcommission, Vollziehung desselben durch die Interessenten und Bestätigung des Recesses seitens der Generalcommission ist das ganze Verfahren abgeschlossen. —

Das ist der in *grossen Zügen* geschilderte Gang des in den alten preussischen Provinzen üblichen Grundstücks-Zusammenlegungs-Verfahrens. Erst nach und nach durch Verwerthung der tausendfachen Erfahrungen hat es sich zu der jetzigen Vollkommenheit entwickelt, so dass kein anderes, ähnliche Ziele verfolgendes Verfahren gleiche Resultate aufzuweisen vermag.

Hoffen wir, dass die Sorge der deutschen Staatsregierungen für die Wohlfahrt ihrer Völker in nicht allzuferner Zeit dahin führen wird, dass überall in deutschen Landen, wo Landwirthschaft betrieben wird, diesem Fundamentalgewerbe des deutschen Volkes mittelst allgemeiner Durchführung der Befreiung und Zusammenlegung des Grundbesitzes die Möglichkeit gegeben wird, der stets wachsenden Concurrenz des Auslandes widerstehen zu können.

Ohne die Möglichkeit, das *Beste billiger* als bisher produziren zu können, sind alle Bemühungen, die Landwirthschaft vor dem Rückgange zu schützen, vergeblich. Möchte auch in der Rheinprovinz diese Einsicht sich Bahn brechen, ehe es zu spät ist. Möchte der Theil der Presse, welcher sich die Aufgabe gestellt zu haben

scheint, den natürlichen Widerstand des an das Althergebrachte gewöhnten kleinen Landmannes aufzustacheln, endlich Abstand nehmen von diesem selbstmörderischen Beginnen und alle einsichtsvollen Elemente in den Rheinlanden dem Herrn Minister die von ihm erhoffte Unterstützung bei Einführung des Consolidations-Gesetzesentwurfs nach Kräften zu Theil werden lassen.

Weitemeyer.

Beitrag zu den Untersuchungen über die Genauigkeit des Bayerischen Präcisions-Nivellements.

Habilitationsschrift des Privatdozenten an der Technischen Hochschule in München
Jg. Bischoff.

Zur Bestimmung der Genauigkeit und damit des mittleren Fehlers eines grösseren zusammenhängenden Nivellements bietet die Art der Ausführung des Nivellements in erster Linie Anhaltspunkte, um mit Sicherheit Fehlerquellen zu erkennen. Bei dem Bayerischen Präcisionsnivellement, welches hier eingehender behandelt werden soll, kann der mittlere Fehler abgeleitet werden:

1. aus den Differenzen der Beobachtungen einer Station,
2. „ „ „ des Doppelnivellements zwischen zwei auf einander folgenden Fixpunkten,
3. aus den Schlussfehlern der Polygone.

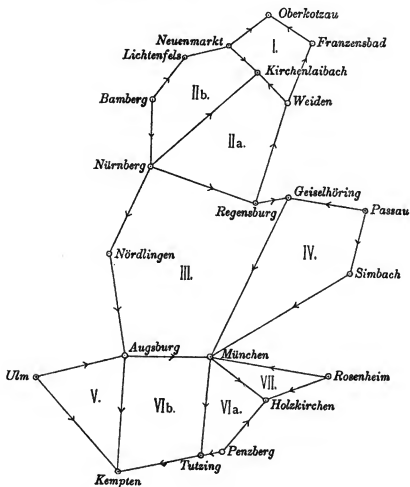
Die Doppelnivellierungen sind hiebei gleichzeitig von denselben Stationspunkten aus (mit sogen. doppelten Anbindepunkten) gemacht, und es ist deshalb anzunehmen, dass in den Differenzen dieser Doppelnivellierungen ein Theil der Fehler verborgen bleibt.

Die mittleren Fehler, welche sich aus den verschiedenen Quellen ergeben, sind bei allen Nivellements verschieden. Besonders auffallend war der Unterschied bei dem Bayerischen Präcisionsnivellement, wie Dr. Haid auf S. 16 seiner Brochüre »Untersuchungen der Beobachtungsfehler und der Genauigkeit des Bayerischen Präcisionsnivellements« für die obigen drei Nummern zusammenstellt:

- $m_1 = 0,78$ mm (aus den Beobachtungsdifferenzen einer Station),
 $m_2 = 0,08$ „ (aus den Differenzen der Doppelbindungen),
 $m_3 = 3,13$ „ (aus den Polygonschlüssen).

Die Verschiedenheit dieser Werthe lässt nun schliessen, dass sie nicht alle Folge der nämlichen Fehlerquellen waren. In wieweit es nun möglich ist, die Fehlerquellen zu trennen, soll in vorliegender Arbeit gezeigt werden, welche, veranlasst durch das Resultat der Neunivellirung des Fichtelgebirg-Polygons (I), sowie durch das Ergebniss des theilweisen Kontrollnivellements des oberbayerischen Gebirgspolygons VI, den gleichen Zweck wie die Schrift des Prof. Dr. Haid verfolgt.

Das Bayerische Präcisions-Nivellementsnetz.



Die Pfeile bedeuten die Richtung des Steigens.

Von einer ausführlichen Darstellung*), in welcher Weise man allmählig bei der Ausgleichung eines Polygonalnetzes von dem ursprünglich angewandten und zunächst liegenden Principe, die Gewichte der einzelnen Seiten umgekehrt proportional deren Länge zu nehmen, abkam, darf hier abgesehen werden. Es sei nur erwähnt, dass Hirsch und Plantamour durch die frühzeitig begonnenen Nivellements in der Schweiz darauf geführt wurden, bei der Ausgleichung der Schlussfehler die überwundenen Höhen in Betracht zu ziehen, um der Veränderlichkeit der Latten gerecht zu werden. Eine Netzausgleichung mit Berücksichtigung der beiden Faktoren, Länge und Relief der Seiten, hat Prof. Vogler in der Zeitschrift für Vermessungswesen 1877 S. 81—105 gegeben. Theoretisch behandelte Prof. Helmert die Aufgabe im 89. Band der Astronomischen Nachrichten 1877. Prof. Jordan veröffentlichte in der Zeitschrift für Vermessungswesen 1879 S. 457—72 eine Ausgleichung des Badischen Präcisionsnivellementsnetzes unter Beiziehung metronomischer Untersuchungen.

Den von Prof. Dr. Vogler eingeschlagenen Weg betrat nun auch Dr. Haid 1880 mit den damaligen Ergebnissen des Bayerischen Präcisionsnivellements. Nach S. 29 fand Haid, wenn $\mu\xi$ den von der Länge abhängigen Fehler, bezogen auf das Kilometer, $\mu\eta$ den von der durchlaufenen Höhe abhängigen Fehler, bezogen auf 10 m als Einheit, darstellt:

$$\mu^2\xi = 0,039$$

$$\mu^2\eta = 13,92$$

$$\mu\xi = 0,2 \text{ mm pro 1 Kilometer Weg,}$$

$$\mu\eta = 3,7 \text{ „ „ 10 m Höhe.}$$

Dieses höchst unwahrscheinliche Resultat war zunächst durch Hereinziehen des *ersten* Nivellements des Fichtelgebirgspolygons entstanden. Die *neuen* Werthe sind für dieselben 7 Schleifen Nr. I—VII aus der folgenden Uebersicht der Polygone entnommen:

Polygon-Nr.	Umfang k	$[k^2]$ in $[10^4 \text{ m}]$	Schlussfehler Δ	Δ^2	Zahl der Instrum.-Stände.
	km	km	mm		
I.	242,3	200,16	35,6	1267	2828
II.	402,5	141,65	28,8	829	3157
II. a.	322,0	124,57	16,2	262	2887
II. b.	269,5	72,00	45,0	2025	2198
III.	482,6	139,06	38,6	1490	3631
IV.	384,4	63,86	20,2	408	3157
V.	272,6	152,37	9,8	96	2087
VI.	288,7	574,58	47,9	2294	2672
VI. a.	137,6	181,12	26,4	697	1330
VI. b.	232,9	463,47	21,5	462	2208
VII.	136,6	123,18	1,9	4	1093

*) wie sie die Habilitationsschrift in ihrer ursprünglichen Fassung enthielt. Man vergleiche hiezu auch Zeitschr. f. Verm. 1880 S. 172—75.

Auf Grund der in der Zeitschr. f. Verm. 1877 S. 96—97 von Vogler entwickelten Gleichungen *)

$$\left[\frac{d}{k}\right] = n \mu^2 \xi + \left[\frac{h^2}{k}\right] \mu^2 \eta$$

$$\left[\frac{d^2}{h^2}\right] = \left[\frac{k}{h^2}\right] \mu^2 \xi + n \mu^2 \eta$$

$$\begin{aligned} \text{folgt} \quad 19,765 &= 7 \mu^2 \xi + 5,070 \mu^2 \eta \\ 33,944 &= 16,958 \mu^2 \xi + 7 \mu^2 \eta \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu^2 \xi &= 0,9108 & \mu \xi &= 0,91 \text{ mm pro 1 Kilometer Weg,} \\ \mu^2 \eta &= 2,6421 & \mu \eta &= 1,63 \text{ > > 10 m Höhe.} \end{aligned}$$

Es ergäbe sich also der von der Weglänge abhängige Fehler d. h. der reine Nivellierfehler in ziemlicher Uebereinstimmung mit dem von Dr. Haid aus 1353 einzelnen Ständen abgeleiteten Nivellierfehler, welcher zu 0,78 mm pro Kilometer und mit Hinweglassung der kleinsten und grössten Zielweiten zu 0,81 mm gefunden war. Die bedeutende Differenz der gefundenen Werthe gegen jenen des Schweizer Präcisionsnivellements (3,0 mm und 0,7 mm) erklärt sich theilweise — wie wir vorgreifend bemerken wollen — aus einer auf beide Ausführungen in verschiedener Weise wirkende Fehlerursache, welche bisher wenig Beachtung erfuhr. Die Latten sind in ihrer Gesamtlänge veränderlich und auch mit Theilungsfehlern behaftet, welche nicht nur durch das Auftragen (in allerdings sehr mässigen Grenzen) entstehen, sondern sich erst durch ungleiche Ausdehnung des Holzes herausbilden.

Ohne auf diesen Punkt jetzt näher einzugehen, soll gezeigt werden, dass die erhaltenen Werthe der beiden Grössen sehr unsicher sind. Ziehen wir nämlich die beiden im Sommer 1882 nivellierten Diagonalen der Polygone II und VI mit ins Netz, so entstehen 9 Schleifen, und es findet sich aus

$$25,137 = 9 \mu^2 \xi + 6,687 \mu^2 \eta$$

$$59,191 = 21,203 \mu^2 \xi + 9 \mu^2 \eta$$

$$\begin{aligned} \text{die Werthe: } \mu^2 \xi &= 2,7878, & \mu \xi &= 1,67 \text{ mm} \\ \mu^2 \eta &= 0,0069, & \mu \eta &= 0,08 \text{ >} \end{aligned}$$

Für 8 Polygone mit Hinweglassung der Diagonale in VI, um 2 Schleifen mit grösserem Kilometerfehler als 2,5 mm zu haben, folgt

$$26,035 = 8 \mu^2 \xi + 5,372 \mu^2 \eta$$

$$58,321 = 20,443 \mu^2 \xi + 8 \mu^2 \eta$$

$$\mu^2 \xi = 2,2920, \quad \mu \xi = 1,51 \text{ mm}$$

$$\mu^2 \eta = 1,4382, \quad \mu \eta = 1,19 \text{ >}$$

Prof. Dr. Vogler hat in der »Zeitschrift für Vermessungswesen 1877« durch die Arbeit »Genauigkeit einiger Näherungsformeln

*) Wir werden einige Bemerkungen hiezu im nächsten Hefte d. Zeitschr. bringen.
Die Red.

zum Zerlegen mittlerer Beobachtungsfehler in mehrere Glieder theoretisch die Unsicherheit aufgestellt und an Beispielen gezeigt, innerhalb welcher bedeutender Grenzen die Werthe der Theilfehler schwanken. Es tauchte daher die Vermuthung auf, dass die Fehlerquellen in den beiden Gliedern sich nicht gehörig aussprechen. Dass dem so ist, ergiebt sich sofort, wenn man für Polygone, bei welchen die Schlussfehler nur gering sind, die beiden Komponenten in obiger Weise herechnet.

Die Bayerischen Polygone des Hügellandes (Linien im Main- und Donauthale ohne Ueberschreitungen bedeutender Wasserscheiden) IIa, IIb, III und IV liefern

$$\mu\xi = 1,29 \text{ mm} \quad \mu\eta = 2,29 \text{ mm}$$

Hingegen geben die den gebirgigen Gegenden angehörnden I, V, VIa, VIIb, VII

$$\mu\xi = 0,74 \text{ mm} \quad \mu\eta = 1,33 \text{ mm.}$$

Es entsprächen also den Polygonen mit geringen Steigungen grössere Werthe für die Veränderlichkeit der Latten. Ebenso folgt aus den von Dr. Vogler ausgeglichenen 10 Polygonen, wenn man Nr. VI und IX, welche die Seite Ellrich-Börsum über den Brocken gemeinsam haben, weglässt, statt wie bisher

$$\mu\xi = 1,64 \text{ mm} \quad \mu\eta = 1,01 \text{ mm}$$

$$\text{nun} \quad \mu\xi = 1,29 \text{ mm} \quad \mu\eta = 2,47 \text{ mm}$$

Es hat also diese einzige, nur 88 Kilometer lange Seite — denn die anderen Seiten der weggelassenen Polygone kommen in den 8 beigezogenen vor — das Resultat für die anderen über 2000 Kilometer langen Linien bedeutend beeinflusst, und man wird zugeben müssen, dass die letztgenannten Werthe die eigentlichen, dem von Prof. Börsch bearbeiteten Preussischen Gradmessungsnivellement entsprechenden sind, wenn man, wie gesehen, 2 Theilfehler annimmt.

Die aus der Lattenveränderung sich ergebende Fehlerquelle ist in dieser Grösse ebenso unwahrscheinlich, wie die von Prof. Dr. Haid für die Bayerischen Polygone früher berechnete.

Es schien daher das Gerathenste, die Fehler einzeln zu fassen und zu suchen. Dazu ist das in Bayern durch Herrn Direktor von Bauernfeind eingeführte Beobachtungsverfahren besonders geeignet.

Bei dem Bayerischen Verfahren wird (s. Bauernfeind, das Bayerische Präcisionsnivellement, 1. Mittheilung S. 14—24) das Doppelnivellement gleichzeitig und bezüglich seines Resultats bereits kontrollirt ausgeführt. Der Abstand des Stahlknopfes der unteren Fussplatte vom Stahlknopf der oberen, welche auf jene genau passt, ist scharf bestimmt. Während die Latten auf beiden aufrufen, werden die drei Fäden abgelesen, zum Mittel vereint und dem Libellenstand entsprechend verbessert, womit sich, wenn man immer fehlerfrei beobachten würde, jedesmal als Differenz der Endablesungen die Plattendicke ergeben müsste. Im Allgemeinen werden sich Ab-

weichungen, Standfehler, ergeben, welche bis zur Grösse von 5 oder 6 Dezimillimeter zugelassen werden. Zeigt sich in Rück- oder Vorblick, welche in zweckmässigster Weise so aufeinander folgen, dass die äusseren Umstände die gleichen sind, eine grössere Differenz, so wird der Stand verworfen und wiederholt.

Aus den sich ergebenden Abweichungen ε berechnet man, wenn h' und h'' die beiden gefundenen Höhenunterschiede einer Station, h aber den wahren bezeichnet (s. Bauernfeind, das Bayr. Pr.-Niv., 1. Mittlg. S. 42 und 43)

$$h' - h = \frac{1}{3} (h' - h'') = + \frac{1}{2} \varepsilon$$

$$h'' - h = \frac{1}{2} (h'' - h') = - \frac{1}{2} \varepsilon$$

Bei nur 2 Messungen ist allerdings der mittlere Fehler sehr unsicher, da aber alle Stände als gleichwerthig zu betrachten sind, so wird man den mittleren Fehler einer Strecke um so genauer erhalten, je mehr Stände sich zu einer Abtheilung vereinen, je mehr Beobachtungsfehler $\frac{\varepsilon}{2}$ zu Gebote stehen.

Es ist also

$$\mu_{\varepsilon} = \sqrt{\frac{[\varepsilon \varepsilon]}{4}}$$

oder in der Bezeichnung nach Vogler

$$\mu_{\varepsilon} = \frac{1}{2} \sqrt{[\xi \xi]}$$

Die Berechnung des mittleren Nivellierfehlers für die einzelnen Strecken, aus denen sich die Polygone zusammensetzen, ist in der Tabelle ausgeführt, und daraus der mittlere Nivellierfehler der Gesamtheit abgeleitet.

Reiner Nivellierfehler μ_{ε}

Polygonseite	$\sum \xi^2$	k Kilom.	μ_{ε}^2
1. Neuenmarkt-Oberkotzau	30,69	47,4	0,65
2. Oberkotzau-Franzensbad	21,92	47,9	0,46
3. Franzensbad-Weiden	31,50	67,2	0,47
4. Weiden-Neuenmarkt	34,90	79,5	0,44
5. Neuenmarkt-Lichtenfels	85,75	42,7	2,01
6. Lichtenfels-Bamberg	40,59	32,2	1,26
7. Bamberg-Nürnberg	72,25	60,0	1,20
8. Nürnberg-Kirchenlaibach	63,50	94,5	0,67
9. Nürnberg-Nördlingen	98,76	101,2	0,98
10. Nördlingen-Augsburg	59,36	72,6	0,82
11. Augsburg-München	31,32	60,6	0,52
12. München-Geiselhöring	65,50	113,6	0,58
13. Nürnberg-Regensburg	50,02	100,9	0,50
14. Regensburg-Weiden	63,05	87,0	0,72

Polygonseite	$\sum \xi^2$	k	$\mu^2 \xi$
15. Augsburg-Neuulm	48,62	84,0	0,58
16. Neuulm-Kempten	57,60	86,0	0,67
17. Augsburg-Kempten	79,96	102,7	0,78
18. München-Tutzing	22,82	38,9	0,59
19. München-Holzkirchen	19,44	36,1	0,54
20. Holzkirchen-Rosenheim	21,06	38,1	0,55
21. München-Rosenheim	54,25	64,3	0,86
22. Holzkirchen-Penzberg	34,68	40,1	0,61
23. Penzberg-Kaufbeuern	51,59	91,3	0,57
24. München-Simbach	71,12	122,7	0,58
25. Simbach-Passau	31,01	56,3	0,55
26. Passau-Geiselhöring	61,74	91,7	0,67
27. Geiselhöring-Regensburg	20,07	33,7	0,60

$$1313,05 = 1893,01 \mu^2 \xi$$

Er ergibt sich pro Kilometer

$$\mu^2 \xi = 0,6933$$

$$\mu \xi = 0,83 \text{ mm}$$

also in guter Uebereinstimmung mit dem von Prof. Dr. Haid aus 1353 Einzelständen gefundenen m . Dieser Umstand, sowie der Nachweis, den er lieferte, dass für die Zielweiten, wie man sie beim Bayerischen Nivellement anwendet (die kleinsten ausgenommen), der Nivellierfehler unabhängig von der Zahl der Stände ist, wie es bei einem richtigen Gang der Arbeit sein soll, berechtigen zur Annahme, dass das, was gefunden wurde, wirklich dem reinen Nivellierfehler entspricht.

Es wurden auch noch die Nivellierfehler einzeln und insgesamt der Strecken berechnet, welche keinem Polygon angehören, sondern zur Herstellung der Anschlüsse an die Nachbarländer dienen.

Rosenheim-Kuffstein	24,95	33,8	0,64
Rosenheim-Salzburg	61,00	87,2	0,70
Kehl-Aschaffenburg	11,12	15,8	0,70
Aschaffenburg-Würzburg	54,07	89,6	0,60
Würzburg-Bamberg	57,51	100,5	0,57
Kempten-Lindau	57,62	90,2	0,64
	266,27	417,1	

Das Resultat

$$\mu^2 \xi = 0,6383, \quad \mu \xi = 0,80 \text{ mm}$$

bestätigt aufs Neue den Werth des reinen Nivellierfehlers.

Um zu zeigen, welchen Werth dieser Fehler annehmen kann, wenn die sofortige Kontrolle fehlt, sind diejenigen Nivellements zusammengestellt, welche vor Einführung der Doppelfussplatten vollendet wurden.

Neuenmarkt-Lichtenfels	85,75	42,7	2,02
Lichtenfels-Koburg	41,76	23,2	1,80
Lichtenfels-Bamberg	40,59	32,2	1,26
Neuenmarkt-Oberkotzau (1. Nivell.) . . .	123,57	47,3	2,61

Oberkottzau-Franzensbad (1. Nivell.) . . .	44,91	47,9	0,94
Franzensbad-Weiden (1. Nivell.) . . .	59,31	67,5	0,88
Weiden-Neuenmarkt (1. Nivell.) . . .	68,97	80,0	0,86
Bamberg-Nürnberg	72,25	60,0	1,20

$$\mu^2\xi = 1,3401, \quad \mu\xi = 1,16 \text{ mm}$$

Das Quadrat des mittleren Nivellierfehlers ist fast doppelt so gross wie bei den anderen.

Wir wenden uns jetzt zu der anderen bisher angenommenen Komponente des mittleren Fehlers: $\mu\eta$, verursacht durch die Veränderlichkeit der hölzernen Latten. Die Präcisionsnivellements haben vielseitige Veranlassung gegeben, auf den Gegenstand näher einzugehen. Zahlreiches Beobachtungsmaterial liegt in den 8 Publikationen des Schweizerischen Präcisionsnivellements vor, wo besonders die Zusammenstellungen S. 179, 227, 291 hervorgehoben zu werden verdienen, sowie im V. Band der Nivellements der trigonometrischen Abtheilung der Kgl. Preussischen Landesaufnahme*) und in der Publikation des Kgl. Preussischen Geodätischen Instituts »Gradmessungsnivellement zwischen Swinemünde und Konstanz«, Vergl. auch Jordan »Ueber Aenderung hölzerner Messlatten«, Zeitschrift für Vermessungswesen 1877 S. 69 und 1879 S. 464. Bei allen Untersuchungen ist ein Umstand besonders zu betonen: Nicht nur die Gesamtplatte ändert ihre Länge willkürlich, sondern auch die einzelnen Theile erhalten sich durchaus nicht gleichmässig, und darin liegt der Missstand, da er Theilungsfehler hervorruft, welche sich durch die Einführung der von der Höhe abhängigen Komponente des Fehlers nicht in Rechnung ziehen lassen. Wie es versucht wurde, den Betrag dieses Fehlers darzustellen, soll später gezeigt werden.

Mit der Erkenntniss der Veränderlichkeit der Latten kamen zugleich zahlreiche Vorschläge für die Bestimmung deren Länge während der Feldarbeit. Indem hiebei auf die beiden letzten der oben citirten Werke verwiesen wird, sei nur erwähnt, dass in Bayern vor und nach den Aufnahmen genaue Längenuntersuchungen stattfinden. Sie erfolgen (s. Bauernfeind, das Bayerische Präcisions-nivellement, 1. Mitthlg. S. 32—36, 6. Mitthlg. S. 7) durch mikroskopisches Vergleichen und zwar von Dezimeter zu Dezimeter mit zwei von Breithaupt gelieferten Messingstäben, von denen der eine bei 0°, der andere bei 18° ein Meter repräsentirt. Die Genauigkeit der Messung ist, wie sich aus Versuchen ergab, sehr gross.

Um nun die wiederholt ausgesprochene Behauptung von der ungleichmässigen Bewegung des Holzes in seinen einzelnen Theilen

*) Die Nivellements der trigonometrischen Abtheilung der Preussischen Landesaufnahme unterscheiden sich in metronomischer Hinsicht wesentlich von den citirten gleichzeitigen Gradmessungsnivellements, indem der Chef der trig. Abtheilung, als die Nivellements von der Ebene ins Hügelland vorrückten, tägliche Vergleichung der Latten mit stählernen Controll-Normalen der K. Normal-Aichungs-Commission anordnete. Auch die Frage der Aenderung der einzelnen Lattentheile wurde hiebei mit berücksichtigt.

auch an dem vorliegenden benützten bayerischen Material zu beweisen, sind für die beiden Latten 6 und 7, welche im März, Juli und Oktober 1883*) wiederholt mikroskopisch untersucht wurden, nicht nur die Werte für das mittlere Lattenmeter, sondern auch für jedes einzelne zusammengestellt. Man bemerkte dabei jedesmal, um wie viel das einzelne Lattenmeter gegen das mittlere abwich, und es zeigte sich namentlich die Aenderung an den Enden der Latten sehr verschieden von der mittleren Variation. Aus den drei Messungen ist das arithmetische Mittel und die Abweichung einer Messung von demselben für das mittlere und die einzelnen Lattenmeter durchgeführt.

Während sich für das mittlere Lattenmeter dieselbe zu 0,134 und 0,148 für beide Latten ziemlich übereinstimmend ergibt, seien hier folgende Abnormitäten aufgezählt:

Meter.	Latte 6.	Latte 7.
0,1 — 1,1	0,136 mm	0,182 mm
1,8 — 2,8	0,176	0,176
1,0 — 2,9	0,172	0,166
2,0 — 3,0	0,197	0,168

Der gleiche Beweis für die Ungleichmässigkeit der Ausdehnung in den einzelnen Theilen könnte auch an den anderen verwendeten Latten 1a und 3 geführt werden.

Sollen wir jetzt einen Werth für μ_{η} aufstellen, so könnte man 0,14 mm pro 1 m als solchen anwenden. Andere haben die Veränderlichkeit der Latten aus allen Untersuchungen bestimmt. Allein ob durch dieses Verfahren immer die wirklichen Umstände am besten berücksichtigt werden, muss dahingestellt bleiben. So ist z. B. für die bayerischen Arbeiten des Jahres 1883 offenbar nur die Abweichung des Mittels aus den beiden Untersuchungen im Juli und Oktober unmittelbar vor und nach den Operationen massgebend, und es ist wenig wahrscheinlich, dass die Latten eine andere als in Länge zunehmende Bewegung gemacht haben. Wenn man demnach für μ_{η} 1,4 oder einen noch wenig grösseren Werth als Grenze der bisherigen Messungen annehmen will, so liesse sich dieser damit rechtfertigen, dass in vielen Jahren die Dauer der Operationen nicht so beschränkt war, wie 1883, und dass die anderen verwendeten Latten (für die gleiche Zeitspanne) etwas grössere Werthe gegeben haben (mit Ausnahme der Latte 1a).

Anschliessend an die Veränderlichkeit der Latten im Ganzen sollen nun die durch sie veranlassten Theilungsfehler der Latten in ihrer Wirkung auf das Nivellement aufzufinden versucht werden.

*) Werth eines Lattenmeters = 1m + Angabe.

	Latte 6	Latte 7
März	+ 0,06 mm	— 0,08 mm
Juli	+ 0,25 „	+ 0,16 „
Oktober	+ 0,39 „	+ 0,28 „

Der Theilungsfehler hängt offenbar nur von der Zahl der Stände ab und muss also mit dieser kombinirt werden. Um ihn aber doch an eine Längen- oder Höhenmessung knüpfen zu können, wurde folgender Weg eingeschlagen. Aus den Untersuchungen der Latten ist sowohl der mittlere zu befürchtende Fehler einer Meterbestimmung, als der des arithmetischen Mittels bekannt, von welchen der erstere bei der Genauigkeit der mikroskopischen Untersuchung wohl als der Fehler eines beliebigen Meters, der letztere als der Fehler des Mittels aller Meter gelten darf. Wenn nun an einer Stelle der Latte abgelesen wird, z. B. bei 2,0, so ist doch der von den Theilungsfehlern hervorgerufene Irrthum in der Höhe, wenn ξ der mittlere zu befürchtende Fehler eines Meters ist, $\xi\sqrt{2}$; liest man an allen Stellen ab, so ist der in der Gesamtheit hervorgerufene Fehler nicht mehr der mittlere zu befürchtende Fehler mal den Ablesungen, sondern der Fehler des arithmetischen Mittels mal den Ablesungen. Es handelt sich jetzt nur noch darum, was denn beim Nivellement mit diesen beiden Werthen, welche die Fehlergrenzen bezeichnen, multiplicirt werden soll.

So lange die Theilungsfehler als rein zufällige betrachtet werden dürfen, werden sie sich bei einer grossen Anzahl Ständen ebenso äussern, *wenn man die Angaben der Latten von einander subtrahirt*, wie es bei der Ausrechnung des Nivellements geschieht, als *wenn man dieselben addirt*. Addirt man bei einem gewöhnlichen Nivellement mit Ablesung an einem Faden die Zahlen des Rück- und Vorblicks, wenn sich jenes auf einer Strasse oder Eisenbahn bewegt, so erhält man für alle Stände 2,5 bis 3,0 m. Durch diese Manipulation ist der Theilungsfehler *unabhängig* von der Terrainbewegung des nivellirten Stücks gemacht. Beim Präcisionsnivellement mit Ablesung an 3 Fäden betragen die an der Latte abgemessenen Stücke in ihrer Summe 7—8 m, also haben zu dem Höhenunterschied eines Standes 7 oder 8 mit Theilungsfehlern behaftete Meter mitgewirkt. Es möchte scheinen, dass durch die Ablesung an 3 Fäden ein grösserer Theilungsfehler als bei Ablesung an einem Faden verursacht und damit den Theilungsfehlern Vorschub geleistet sei. In Wirklichkeit ist aber das Umgekehrte der Fall, weil mit 3 Fäden an weit mehr und verschiedenen Stellen der Latte abgelesen wird, als mit einem Faden, man damit dem idealen Falle, überall abzulesen, sich nähert und der Fehler des arithmetischen Mittels mit mehr Gewicht dem anderen gegenüber in Rechnung gezogen werden darf. Für das Bayerische Nivellement wäre es vielleicht angezeigt, aber auch genügend, für den einzuführenden Theilungsfehler pro Meter das Mittel zwischen dem mittleren zu befürchtenden Fehler eines Meters und dem des arithmetischen Mittels zu setzen.

	Latte 6		Latte 7	
	Mittlerer Fehler einer Meterbestimmung.	Fehler des arithmetischen Mittels.	Mittlerer Fehler einer Meterbestimmung.	Fehler des arithmetischen Mittels.
	mm	mm	mm	mm
März . .	0,087	0,019	0,095	0,021
Juli . .	0,107	0,025	0,108	0,024
Oktober .	0,071	0,016	0,090	0,020
Mittel . .	0,088	0,020	0,098	0,022

Mittel der Latten 0,093 mm und 0,021 mm, daher der Werth für den Theilungsfehler nach obiger Annahme pro Stand

$$\mu_{\eta} = \frac{0,093 + 0,021}{2} \sqrt{8} = 0,16 \text{ mm.}$$

Die Frage, wie sich dieser Fehler aus den Polygonschlüssen ergibt, wenn man μ_{η} als dritte Komponente des mittleren Fehlers einführt und die für 3 Gleichungen nun nöthigen Koeffizientensummen bildet, deren jetzt 9 sind — führt zu einer nicht verwerthbaren Lösung, da alle Versuche auf negative Werthe für einzelne der unbekannten Fehlerquadrate führten. Aehnliches zeigte sich schon bei dem Versuche, von den 10 Schleifen aus den ganz in der Ebene liegenden Polygonen der Preussischen Gradmessung II—V (die Dr. Vogler ausgeglichen, s. fr. Bem.) die beiden Komponenten abhängig von Länge und Höhe zu bestimmen.

Diese Erscheinungen können nicht anders erklärt werden, als dass alle Fehlerquellen entweder nicht zufällig sind oder sich in den genannten Gliedern des mittleren Fehlers noch nicht aussprechen.

Bisher unerwähnte Fehlerquellen sind nun vor allem diejenigen, welche sich mit ideal vollkommenen Instrumenten nur theilweise beseitigen liessen und ihren Ursprung in den Wirkungen der Refraktion, der Ungleichheit der Erdkrümmung und der Lotabweichung haben.

(Schluss folgt.)

Kleinere Mittheilungen.

Die Bessel'schen Erddimensionen.

Ogleich die von Bessel im Jahr 1842 aus 10 Breitengradmessungen berechneten und in den Astronomischen Nachrichten 19. Band Nr. 438 S. 116 veröffentlichten Dimensionen des Erd-

ellipsoids in Deutschland ganz allgemein und auch anderwärts sehr häufig angewendet werden, und obgleich zahlreiche Tafeln hierauf gegründet sind, besteht doch in den verschiedenen Angaben für jene Dimensionen noch theilweise ein Schwanken in den letzten Ziffern, welches bei scharfen geodätischen Rechnungen störend ist. Bekanntlich geht eine solche numerische Schärfe weit über die sachliche Genauigkeit hinaus, allein für viele Zwecke ist es durchaus nöthig, ein, wenn auch in ziemlich weiten Grenzen willkürliches, »Referenz-Ellipsoid« mit der äussersten numerischen Schärfe zu charakterisiren, und dazu dienen eben seit Jahrzehnten die Besselschen Zahlenwerthe.

Schon bei den gewöhnlichsten geodätischen Tabellenberechnungen, z. B. für die Coefficienten zur Umwandlung geographischer Coordinaten in rechtwinklige Coordinaten etc. empfindet man, um der Häufung der Abrundungsfehler zu begegnen, das Bedürfniss, von vornherein die Constanten mit 2—3 Stellen mehr in die Rechnung einzuführen, als man schliesslich braucht.

Kurz das Bedürfniss, die Erddimensionen ein für allemal auf 10 Stellen zur Verfügung zu haben, besteht; weshalb wir die wichtigsten hierauf bezüglichen Angaben hier sammeln.

Wir nehmen die Bezeichnungen:

$$\left. \begin{aligned} a &= \text{grosse Halbachse} \\ b &= \text{kleine Halbachse} \\ \alpha &= \frac{a-b}{a} = \text{Abplattung} \\ n &= \frac{a-b}{a+b} \\ e &= \sqrt{\frac{a^2-b^2}{a^2}} = \text{Excentricität bezogen auf die grosse Halbachse } a \\ e' &= \sqrt{\frac{a^2-b^2}{b^2}} = \sqrt{\frac{e^2}{1-e^2}} \text{ (Excentricität bezogen auf die kleine} \end{aligned} \right\} (1)$$

Halbachse b).

Die Bessel'sche Originalmittheilung im 19. Bande (1842) der Astr. Nachrichten S. 116 gibt:

$$\left. \begin{aligned} n &= 0,001\,6741\,848 \\ \frac{a}{b} &= \frac{299,1528}{298,1528} \text{ (oder } \alpha = \frac{1}{299,1528} \text{)} \\ a &= 3\,272\,077,14 \text{ Toisen} \quad \log a = 6,514\,8235\,337 \\ b &= 3\,261\,139,33 \text{ Toisen} \quad \log b = 6,513\,3693\,539 \\ \log e &= 8,912\,2052 \quad \log \sqrt{1-e^2} = 9,998\,5458\,202 \end{aligned} \right\} (2)$$

Leider stimmen nun diese Zahlen unter sich nicht auf 10 Stellen überein, und je nachdem man von der einen oder anderen ausgeht, erhält man Abweichungen.

Gauss citirt diese Bessel'schen Erddimensionen im I. Theil seiner »Untersuchungen über Gegenstände der höheren Geodäsie« 1834 S. 9 zunächst:

$$\left. \begin{aligned} \log a &= 6.514\,8235\,337 \text{ in Toisen} \\ \log \cos \varphi &= \log \sqrt{1-e^2} = 9.998\,5458\,202 \end{aligned} \right\} (3a)$$

dann heisst es: »Es folgt hieraus, mit Hülfe der 10ziffrigen Logarithmen«:

$$\left. \begin{aligned} \varphi &= 4^\circ 41' 9,98262'' \\ \log e &= 8.912\,2052\,079 \end{aligned} \right\} (3b)$$

und zur Reduction auf Metermaass hat hier Gauss (S. 10) den Logarithmus

$$0.289\,8199\,300 \quad (3c)$$

(vgl. hiezu das Nachfolgende [7]).

Diese Zahlen liegen der Gauss'schen Tafel für conforme Abbildung des Ellipsoids auf die Kugel zu Grunde.

Encke geht bei Berechnung seiner »Tafeln für die Gestalt der Erde« im Berliner Astronomischen Jahrbuch für 1852 von den Bessel'schen *Logarithmen* $\log a$ und $\log b$ aus, er sagt nämlich a. a. O. S. 322—323: »Bei den folgenden Tafeln ist zu Grunde gelegt nach Bessel:

$$\left. \begin{aligned} \log a &= 6.514\,8235\,337 \\ \log b &= 6.513\,3693\,539 \end{aligned} \right\} (4a)$$

»woraus abgeleitet ward«:

$$\left. \begin{aligned} a &= 3\,272\,077,1399 \text{ Toisen} \\ b &= 3\,261\,139,3284 \text{ Toisen} \\ \frac{a-b}{a} &= \frac{1}{299,152\,818} \end{aligned} \right\} (4b)$$

ferner

$$\left. \begin{aligned} \log e &= 8.912\,2052\,075 \\ \log \sqrt{1-e^2} &= 9.998\,5458\,202 \\ \log n &= 7.223\,8033\,861 \\ \log (1+n^2) &= 0.000\,0012\,173 \\ n &= 0,001\,6741\,84767 \end{aligned} \right\} (4c)$$

Vergleicht man (4b) mit (2), so sieht man, dass durch den Umweg über die 10stelligen Logarithmen a und b sich bezw. um 0,0001 und 0,0016 Toisen geändert haben. Die erste Aenderung ist eine Folge der Abrundung, die zweite 0,0016 beruht auf einer kleinen Inconsequenz in (2), denn wenn man aus dem thesaurus logarithmorum von Vega (Leipzig 1794) $\log 3\,261\,139,33$ entnimmt, so findet man 6.513 3693 541 statt 539 bei Bessel. Aehnlich verhält es sich auch mit anderen Zahlen, z. B. das wichtige n ist von Encke durch Zufügung zweier Dezimalen um 0,02 Milliontel seines Werthes verkleinert worden.

Die Encke'schen Angaben (4 a) (4 b) (4 c) haben die Bessel'schen Originalzahlen (2) grösentheils verdrängt. Wir finden in General Baeyer's »Messen auf der sphäroidischen Erdoberfläche« S. 2

$$\left. \begin{array}{l} \log a = 6.514\ 8235\ 337 \qquad \log b = 6.513\ 3693\ 539 \\ a = 3\ 272\ 077,1399 \text{ Toisen} \qquad b = 3\ 261\ 139,3284 \text{ Toisen} \\ \frac{a-b}{a} = \frac{1}{299.152\ 818} \\ \log e = 8.912\ 2052\ 075 \\ \log \sqrt{1-e^2} = 9.998\ 5458\ 202 \\ \log n = 7.223\ 8033\ 861 \quad n = 0,001\ 6741\ 84767 \end{array} \right\} \quad (5)$$

»Die Königl. Preussische Landes-Triangulation Hauptdreiecke, erster Theil« gibt S. V ebenfalls:

$$\left. \begin{array}{l} a = 3\ 272\ 077,1399 \text{ Toisen} \quad b = 3\ 261\ 139,3284 \text{ Toisen} \\ \frac{a-b}{a} = \frac{1}{299,152\ 818} \end{array} \right\} \quad (6)$$

und auf S. 26:

»Als Maass-Einheit der Länge ist das gesetzliche Meter = 443,296 Linien der Toise du Pérou eingeführt« d. h., da die Toise 864 Linien hat,

$$1 \text{ Toise} = \frac{864}{443,296} \text{ Meter} = (t, m) \text{ Meter} \quad (7 a)$$

indem (t, m) die Reductionszahl für Toisen und Meter bezeichnen soll. Da diese Reductionszahl oft gebraucht wird, so entnehmen wir aus dem thesaurus logarithmorum:

$$\begin{array}{r} \log 864 = 2.936\ 5137\ 425 \\ \log 443,296 = 2.646\ 6938\ 125 \\ \hline \log (t, m) = 0.289\ 8199\ 300 \end{array} \quad (7 b)$$

dagegen 11-stellig nach Steinhauser's »Anhang zu allen deutschen Ausgaben von Logarithmentafeln, enthaltend zwei Hülftafeln zur Berechnung 11-stelliger Logarithmen, Wien 1857« oder nach der Tafel zur bequemen Berechnung 12-stelliger gemeiner Logarithmen von Ernst Sedlacek, Wien 1874:

$$\begin{array}{r} \log 864 = 2.936\ 5137\ 4248 \\ \log 443,296 = 2.646\ 6938\ 1254 \\ \hline \log (t, m) = 0.289\ 8199\ 2994 \end{array} \quad (7 c)$$

was auch mit der Angabe von Helmert, math. Theor. d. höh. Geod. S. 38, stimmt.

Die Vergleichung von (7 b) und (7 c) mag als Beispiel dafür dienen, warum bei verschiedenen Rechnern die letzte Stelle verschieden ausfällt.

In den »Rechnungsvorschriften für die trigonometrische Abtheilung der Landesaufnahme, I. Ordnung« S. 4 findet man die Fundamentalzahlen

$$\left. \begin{aligned} \log a &= 6.804\,6434\,637 \text{ in Metern} \\ \log(1 - e^2) &= 9.997\,0916\,404 \\ \log e^2 &= 7.824\,4104\,237 \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

Hier ist die Reductionszahl (7 b) angewendet, $\log e^2$ differirt um 0.087 von der Encke'schen Annahme 7.824 4104 150 nach (4 c).

In dem Werke: »Die trigonometrischen und polygonometrischen Rechnungen in der Feldmesskunst von F. G. Gauss.« Zweiter Theil S. 36 wurden Encke's Zahlenwerthe (4 b) a und b von neuem zu Grunde gelegt, in Metermaass verwandelt, und es wird aus ihnen Folgendes abgeleitet:

$$\left. \begin{aligned} a &= 6\,377\,397,154\,212 \text{ m} & \log a &= 6.804\,6434\,636 \\ b &= 6\,356\,078,962\,449 \text{ m} & \log b &= 6.803\,1892\,838 \\ \sqrt{1 - e^2} &= 0,996\,6572\,268\,830\,024\,35 & \sqrt{1 - e^2} &= 9.998\,5458\,202 \\ n &= 0,001\,6741\,847\,684\,171\,58 & \log n &= 7.223\,8033\,865 \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

Verfasser hat in seinem »Handbuch der Vermessungskunde« die Encke'schen Zahlen mit dem Reductionslogarithmus (7 b) angewendet und damit eine 8-stellige Tafel der Krümmungshalbmesser berechnet.

Helmert hat in seinen »mathem. Theorien der höheren Geodäsie« vor allem das Encke'sche n festgehalten und hat (S. 38):

$$\left. \begin{aligned} n &= 0,001\,6741\,847\,67 & \log n &= 7.223\,8033\,861 \\ a &= 6\,377\,397,155\,00 \text{ Meter} & \log a &= 6.804\,6434\,637 \\ b &= 6\,356\,078,963\,25 \text{ Meter} & \log b &= 6.803\,1892\,839 \\ e^2 &= 0,006\,6743\,720\,96 & \log e^2 &= 7.824\,4104\,149 \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

Diesen Encke'schen Werth n hat Helmert namentlich zur Berechnung einer ausführlichen Tafel der Funktion

$$W = \sqrt{1 - e^2 \sin^2 B}$$

benützt, nämlich (Helmert S. 45) mittelst der Reihe

$$\log W = -\log(1 + n) + M n \cos 2 B - M \frac{n^2}{2} \cos 4 B + M \frac{n^3}{3} \cos 6 B \quad (11)$$

Diese Helmert'sche Tafel gibt $\log W$ von 47° bis 57° mit Intervall $5' 10$ -stellig und noch mit einer 11. Controlstelle, dann durch den ganzen Quadranten 8-stellig; es ist dieses die genaueste Tafel dieser Art, sie enthält u. A. das Material für die Logarithmen der Krümmungshalbmesser, für die Coefficienten (1) und (2) der Rechnungsvorschriften der Landesaufnahme etc. und dieses spricht von Neuem dafür, deren einzige Constante, nämlich das Encke'sche n nunmehr unabänderlich festzuhalten, zumal die Encke'schen $\log a$ und $\log b$ damit in ihrem Verhältniss bis auf 0.000 übereinstimmen. Was dann $\log a$ und $\log b$ selbst betrifft, so scheint es auf den ersten Blick, als ob Helmert's $\log a$ und $\log b$ für Meter direct aus den Bessel'schen $\log a$ und $\log b$ für Toisen, durch Anwendung des in der letzten Stelle falschen Reductionslogarithmus (7 b) erhalten

seien, doch ist dieses nach einer hierüber erhaltenen Mittheilung nicht der Fall, vielmehr ging Helmert von einem in den letzten Stellen willkürlich abgerundeten $a = 6377397,15500$ m aus, nahm hiezu das Encke'sche $n = 0,001674184767$ und berechnete dann von diesen zwei Fundamentalzahlen ausgehend die übrigen mittelst der Reihen von S. 37 der mathem. Theor. d. höh. Geod.

Hiernach bilden wir folgende wiederholt mit 11-stelligen Logarithmen von uns controlirte und überall auf 10 Logarithmenstellen unter sich richtige Zusammenstellung:

Constanten des Erd-Ellipsoids nach Bessel, Encke und Helmert.

$$a = 6\,377\,397,155\,00 \text{ Meter} \quad \log a = 6.804\,6434\,637$$

$$b = 6\,356\,078,963\,25 \text{ Meter} \quad \log b = 6.803\,1892\,839$$

$$\frac{a-b}{a+b} = n = 0,001\,6741\,84767 \quad \log n = 7.223\,8033\,861$$

$$e^2 = \frac{a^2 - b^2}{a^2} = \frac{4n}{(1+n)^2}$$

$$e^2 = 0,006\,6743\,7209\,625 \quad \log e^2 = 7.824\,4104\,149$$

$$e = 0,081\,6968\,3040 \quad \log e = 8.912\,2052\,075$$

$$1 - e^2 = 0,993\,3256\,279\,037\,5 \quad \log(1 - e^2) = 9.997\,0916\,405$$

$$\sqrt{1 - e^2} = 0,996\,6572\,268\,86 \quad \log \sqrt{1 - e^2} = 9.998\,5458\,202$$

$$e'^2 = \frac{a^2 - b^2}{b^2} = \frac{e^2}{1 - e^2} = \frac{4n}{(1-n)^2}$$

$$e'^2 = 0,006\,7192\,186\,62 \quad \log e'^2 = 7.827\,3187\,745$$

$$e' = 0,081\,9708\,403\,2 \quad \log e' = 8.913\,6593\,872$$

$$\alpha = \frac{a-b}{a} = 1 - \sqrt{1 - e^2}$$

$$\frac{a-b}{a} = \alpha = 0,003\,3427\,731\,14 \quad \log \frac{a-b}{a} = 7.524\,1069\,005$$

$$\frac{a-b}{a} = \frac{1}{299,152\,828\,9} \quad \log \frac{a}{a-b} = 2.475\,8930\,995$$

Mathematische Constanten.

$$\pi = 3,141\,5926\,535\,898 \quad \log \pi = 0.497\,1498\,727$$

$$\varrho^0 = \frac{180}{\pi} = 57,295\,7795\,131 \quad \log \varrho^0 = 1.758\,1226\,324$$

$$\varrho' = \frac{180 \times 60}{\pi} = 3\,437,746\,770\,78 \quad \log \varrho' = 3.536\,2738\,828$$

$$\varrho'' = \frac{180 \times 60 \times 60}{\pi} = 206\,264,806\,247 \quad \log \varrho'' = 5.314\,4251\,332$$

$$M = 0,434\,2944\,819 \quad \log M = 9.637\,7843\,113$$

Nach Fertigstellung vorstehender Zahlen-Uebersicht wurde uns mitgetheilt, dass im dritten Bande der Mittheilungen des k. k. militär-geographischen Instituts in Wien eine ausführliche Tafel veröffentlicht ist, welche *log W* auf 11 Stellen von $\varphi = 0^\circ$ his $\varphi = 90^\circ$ gibt, wobei n wieder etwas anders als bei Encke und Helmert genommen wird.

Da uns jener Band nicht zur Hand ist, heschränken wir uns darauf, diese Bemerkung nachzutragen und zugleich die Hoffnung auszusprechen, dass die berichteten Zahlenschwankungen durch eine allgemein gültige Festsetzung erledigt werden möchten.

J.

Zur Landmesser-Titelfrage.

Mit Anfang nächsten Jahres tritt die Prüfungsordnung vom 4. September 1882 ausschliesslich in Kraft, die danach Geprüften sollen den Titel »Landmesser« führen. Die Feldmesser sind somit auf den Aussterbeetat gestellt.

Das ist ganz schön. Kein Feldmesser wird gegen die neuen Bestimmungen in sachlicher Beziehung Einwendungen machen, aber in persönlicher Beziehung stehen wir Feldmesser, ich hoffe Alle, nicht auf dem Boden derselben, und zwar deshalb, weil in dieser Prüfungsordnung Bestimmungen darüber fehlen, ob in Zukunft alle geprüften Vermessungsbeamten, also auch die Feldmesser, oder nur die nach den neuen Vorschriften Geprüften den Titel »Landmesser« zu führen berechtigt sein sollen.

Soviel bis jetzt bekannt, soll höheren Ortes nicht die Absicht vorliegen, den Feldmessern die Führung dieses Titels zu gestatten. Sollte sich dies bewahrheiten, so schliesst es zugleich in sich, dass auch alle anderen Vortheile, welche von der neuen Ordnung in Bezug auf sachliche und gesellschaftliche Stellung erhofft werden, spurlos an uns vorbeigehen, während unsere Arbeiten dagegen natürlich denselben Anforderungen werden genügen müssen, wie diejenigen der Landmesser. Es wird eben vom Jahre 1885 ab eine ganz neue Kategorie von Vermessungsbeamten erstehen, und die bisherige hat das Recht, sich nach und nach, je nach Bedarf, selbst ad acta zu legen. Ist das aber das Ziel jahrelangen Strebens? War dies die Absicht der bekannten Resolution vom Jahre 1873, worin es hiess: »Es ist im Interesse der Hebung des Geometerstandes und der Förderung der Vermessungswissenschaft geboten u. s. w.« Ich glaube nicht. Es trat damals die Absicht der Feldmesser, welche ihnen von je inne war und heute noch inne ist, zu Tage, ihre Arbeiten

der Zeit anzumessen, es lag die Absicht vor mit der Wissenschaft auch den Stand zu heben.

Der Deutsche Geometerverein und die Zeitschrift für Vermessungswesen haben in den Jahren 1873—1882 ein gut Theil zur Hebung der Technik beigetragen, hoffentlich findet sich für die Vertretung der Interessen ihrer Mitglieder, sollte dies nöthig sein, eine ebenso grosse Anzahl streitbarer Männer. Dennoch will ich gestehen, hat es mich peinlich berührt, seit langer Zeit an diesem Orte kein Wort über die Lage der Feldmesser gehört zu haben, während in früheren Jahren die Federn nie ruhten. Sollte meinen Collegen die eigene Lage so wenig am Herzen liegen? Ich glaube es nicht, denn es handelt sich hier doch nicht nur um ein allgemeines Gesamtinteresse, sondern speciell um die Zukunft des Einzelnen.

Möge daher jeder Einzelne sich mit dieser Frage eingehend beschäftigen, möge aus den Einzelnen ein Ganzes sich entwickeln, und möge dieses Blatt nicht allein zu fachlichen Vorträgen, sondern auch zur Klärung der Verhältnisse unseres Standes benutzt werden. Für die Technik ist in letzterer Zeit genügend gesorgt, lassen wir sie daher für kurze Zeit ruhen und sorgen wir jetzt einmal, dass die Techniker nicht verwaissen, es könnte sonst selbst der Technik schaden.

Es wird wohl niemand sagen können, dass unsere Verhältnisse geklärt sind. Das waren sie nie. Kann es uns aber jemand verargen, wenn wir in ruhiger, sachlicher Weise eine endliche Regelung erstreben? Hat sich dieselbe Sache nicht auch in anderen Fächern vollzogen? Dazu wird es aber vorab nöthig sein, dass Ruhe im Gliede ist. Nur wenn Einigkeit im Fache herrscht, kann sich dasselbe nach aussen als Gesamtheit markiren. Ob wir nun Eisenbahn-, Kataster-, Auseinandersetzungs- oder andern Zwecken dienen, wir sind eben Alle Feldmesser und wollen dies hauptsächlich nicht jetzt vergessen, wo es sich um Alle handelt.

Und nun mögen diejenigen Herren Collegen, welche schon, ich will sagen, in Amt und Würden sind, mir einige Worte erlauben. Ich weiss bestimmt, dass manche derselben unserer Sache kühl bis ans Herz hinan, um mich poetisch auszudrücken, gegenüberstehen, und gerade sie sind es doch, welche derselben viel nützen könnten. Es ist allerdings klar, dass die ganze Frage in erster Linie diejenigen von uns berührt, welche noch den Titel Feldmesser mit Variationen führen, aber, meine Herren, wenn den Mitgliedern eines Standes versagt wird, was sie durch ihre bisherigen Leistungen in vollem Masse verdient haben, dann muss sich der ganze Stand verletzt fühlen.

Es liegt mir durchaus ferne, zwischen uns und der kommenden Generation Zwietracht säen zu wollen, im Gegentheil, die Technik liegt mir so sehr am Herzen, dass ich gerne alle Dinge zum Guten wenden möchte. Aber es könnte uns, sind wir jetzt säumig, später einmal passiren, dass wir zum alten Register gerechnet würden,

und das, meine Herren, wäre bitter für uns Feldmesser sans phrase und auch für Sie.

Deshalb halte ich es für gut, wenn wir jetzt endlich einmal der Sache näher treten. Aber die Zeit drängt und wenn wir noch lange säumen, möchte es uns schwer fallen, uns in recht collegialischer Weise »Prosit Neujahr« zu bieten.

Elberfeld, den 3. November 1884.

J. Nüsch.

Signale für Polygonwinkelmessung.

Bezüglich der Mittheilung über Signale zur Polygonwinkelmessung auf S. 520—523, Jahrgang 1884, »der Zeitschrift für Vermessungswesen« erlaube ich mir mitzutheilen, dass ich im Jahre 1878 bei der umfangreichen Revisionsmessung meiner polygonometrischen Arbeit ein ähnliches Verfahren angewendet habe. Die als Polygonpunkte eingesetzten Basaltsäulen waren mit einer Centrirmarke nicht versehen und es musste eine solche wegen der Härte des Steins mit Rothstein oder Kreide aufgemalt werden. Weil ausserdem aus Mangel an Dreieckspunkten meilenlange Polygonzüge zu verknoten waren, so nahm ich drei centrische zum Durchschlagen eingerichtete Theodolite, zwei Gehilfen und einen Arbeiter. Bei den Beobachtungen wurden die Fernrohre der Signaltheodolite senkrecht gestellt und das Centrum ausserdem durch ein Stahlstäbchen, welches unten drei Ausläufe zum Festklammern hatte, bezeichnet. Beobachtet wurde mit allen Instrumenten. Leider mussten die Züge in Dreiecks- und Polygonnetze verschiedener Systeme eingebunden werden, sonst hätten die Winkel fast auf Null gestimmt, wie eine Zusammenstellung derselben im Kreise ergab. Trotz der sehr günstigen Resultate erhielt dieses Verfahren nicht die Billigung der vorgeetzten Beamten.

Hofgeismar, November 1884.

Lehrke, Feldmesser.

Literaturzeitung.

Kalender für Geometer und Kulturtechniker, unter Mitwirkung von Dr. *Eb. Gieseler*, Professor in Poppelsdorf, und *Th. Müller*, Geometer in Köln, herausgegeben von *W. Schleich*, Professor in Stuttgart, Jahrgang 1885. Mit vielen Holzschnitten. Stuttgart, Verlag von Konrad Wittwer.

Die Herausgeber des vorliegenden Kalenders haben sich mit den bisherigen Erfolgen des Unternehmens nicht begnügt, waren

vielmehr auch in diesem Jahre mit Erfolg bestrebt, den Inhalt des Kalenders dem praktischen Bedürfnisse entsprechend zu verbessern und zu vermehren. So ist im tabellarischen Theil die Quadrattafel wesentlich ausgedehnt und eine den Bedürfnissen der gewöhnlichen Praxis jedenfalls genügende Tachymetertabelle vom Herausgeber angefügt worden. Ebenso sind die Abschnitte über Hydraulik und Mechanik durch verschiedene werthvolle Tabellen vermehrt worden. Ueberhaupt erscheint der kulturtechnische Theil und zwar zumeist durch Heranziehung neuer Mitarbeiter wesentlich erweitert. So hat Professor Sapper in Stuttgart das (gleich der Triangulirung in die Beilage verwiesene) Kapitel über Erdbau umgearbeitet und in Richtung auf die Bedürfnisse des Kulturtechnikers erweitert, wie auch von demselben »Angaben über Gründungs- und Betonirungsarbeiten« und »Angaben über Bedarf, Preise und Verarbeitungskosten der Baumaterialien« in der Beilage angefügt wurden. Auch das von Professor Gieseler bearbeitete Kapitel über Ackerdrainage ist durch die Erfahrungen eines neuen Mitarbeiters, Regierungsbaumeister Huppertz, Dozent für Ingenieurfächer an der Poppelsdorfer Akademie, bereichert worden.

Die Beilage enthält zum ersten Male ein von Geometer Emelius in Köln zusammengestelltes Personalverzeichniss, wodurch einem mehrfach lautgewordenen Wunsche Rechnung getragen erscheint.

Wie die früheren, so glauben wir auch diesen Jahrgang des Kalenders allen Interessenten aufs Wärmste empfehlen zu müssen.
Sts.

Vereinsangelegenheiten.

Neu eingetretene Mitglieder:

- Nr. 2238. Naumann, Hugo, verpflichteter Feldmesser, Wurzen, Sachsen.
- › 2239. Reiss, Geometer, Liebenwerda.
 - › 2240. Schmitz, Wilhelm, Feldmesser, Wetzlar.
 - › 2241. Volmer, Wilhelm, Feldmesser, Hameln.
 - › 2242. Kataster-Kommission im kaiserl. Ministerium für Elsass-Lothringen, Strassburg i. E.
 - › 2243. Büttner, Oskar, Geometer des k. Centralbureaus für Steuervermessung, Dresden.
 - › 2244. Schumann, Fritz, Rathsg Geometer, Chemnitz.
 - › 2245. Heymann, Assistent an der technischen Hochschule in Hannover.

Diejenigen Mitglieder des Deutschen Geometervereins, welche gesonnen sind, den Mitgliedsbeitrag von 6 Mark pro 1885 per Postanweisung einzuzahlen, werden hiermit ersucht, dieses bis längstens

den 8. März 1885

zu bewerkstelligen, nach diesem Zeitpunkt aber keine Einzahlungen mehr, um Kreuzungen zu vermeiden, zu machen, da nach dem 8. März 1885 nach §. 16 der Satzungen der Mitgliedsbeitrag per Postvorschuss resp. Nachnahme erhoben werden wird.

Coburg, am 12. Dezember 1884.

G. Kerschbaum, Steuerrath,
z. Z. Cassirer des Deutschen Geometervereins.

Fragekasten.

Es wird gefragt: »ob ein Instrument (Kurvimeter) existirt, mit welchem man auf jeder beliebigen Karte selbst bis zu Massstäben in 1:400 000 die engsten Krümmungen zu messen im Stande ist. Bekannt ist mir ein solches Instrument, welches nicht zu enge Krümmungen zu messen gestattet, aber für enge Flussserpentinen und sehr krause Küstenzüge und dergl. versagt es den Dienst«.

B. Trognitz,
Geometer in Justus Perthes' Geographischer Anstalt.

Inhalt.

Grössere Abhandlung: Ueber die Einführung des Consolidations-Gesetzes in der Rheinprovinz, von Weitemeyer. — Beitrag zu den Untersuchungen über die Genauigkeit des Bayerischen Präcisions-Nivellements, von Bischoff. **Kleinere Mittheilungen:** Die Bessel'schen Erddimensionen, von J. — Zur Landmesser-Titel-frage, von J. Nüsch. — Signale für Polygonmessung, von Lehrke. **Literaturzeitung:** Kalender für Geometer und Kulturtechniker, herausgegeben von W. Schleich, besprochen von Sts. — **Vereinsangelegenheiten. Fragekasten.**

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung² von *C. Steppes*, Steuerassessor in München, und
R. Gerke, Privatdozent in Hannover,
 herausgegeben von Dr. *W. Jordan*, Professor in Hannover.

1885.

Heft 2.

Band XIV.

15. Januar.

Beitrag zu den Untersuchungen über die Genauigkeit des Bayerischen Präcisions-Nivellements.

Habilitationsschrift des Privatdozenten an der Technischen Hochschule in München
Jg. Bischoff.

(Schluss.)

Der als scharfsinniger Physiker bekannte Rechtsgelehrte Dr. Wand machte 1871 zuerst in seinen »Prinzipien der mathematischen Physik und der Potentialtheorie etc.« darauf aufmerksam, dass bei Nichtberücksichtigung der Intensität der Schwere beim Durchlaufen eines nivellirten Polygons sich beim Schlusse eine Differenz ergeben muss. Direktor Dr. v. Bauernfeind schlug fast gleichzeitig in der im Jahre 1872 in München erschienenen Abhandlung der Kgl. Bay. Akademie der Wissenschaften II. Kl. Bd. XI. die »geodätische Bestimmung der Erdkrümmung und Lotablenkung« durch exaktes Nivelliren mit gegenseitig sich übergreifenden Visuren vor, und entwickelte S. 15, 20–27 genannter Abhandlung die nöthigen Formeln.

Ohne auf die im Weiteren folgenden vielen Abhandlungen über diese Gegenstände einzugehen, verweisen wir auf die Darstellung von Helmert in dessen mathem. und phys. Theorie der höheren Geodäsie II. Band 7. Capitel.

Die Wirkungen der Refraktion wären wohl für die in Bayern angewandten Zielweiten von unbedeutender Gesamtwirkung, auch wenn die angeordnete Reihenfolge in der Beobachtung nicht jede Abnormität sofort zu erkennen geben würde. Dass plötzliches Hervortreten der Sonne aus den Wolken oder der Untergang derselben sich sehr unangenehm fühlbar macht, ist schon öfter hervorgehoben worden. Nicht so ganz bedeutungslos ist die Refraktion für Nivellements mit grossen Zielweiten, wo das Voraussetzen der Gleichheit der Krümmung der Visurstrahlen nicht mehr am Platze sein dürfte. Der Einführung einer Korrektion in die Rechnung widersetzen sich

die meist abnormen Verhältnisse der untersten Atmosphärenschiechte, in der allein die Messoperation sich bewegt.

Im 5. Band der Nivellements der Kgl. Preuss. Landesaufnahme ist S. 125—29 die Wirkung des Nichtparallelseins der Niveauflächen auf den Schlussfehler der Polygone entwickelt. Diese Schlussfehler vermindern sich auch dadurch merklich, jedoch setzt Oberstlieutenant Schreiber S. 128 den Umstand, dass die Reduktionen in herabminderndem Sinne gewirkt haben, »wohl mehr auf Rechnung des Zufalles als einer überwiegenden Wahrscheinlichkeit«. Bei den endgültigen Höhen über Normalnull ist daher jener Nichtparallelismus nicht berücksichtigt.

Nach diesen Erörterungen dürfte es angezeigt sein, sich den eigentlichen Beobachtungsfehlern nochmals zuzuwenden.

Zunächst haben die durch die Längenänderung des Holzes hervorgerufenen Fehler in der Theilung einen nicht ganz zufälligen, sondern mehr periodischen Charakter. Durch die ungleiche Ausdehnung werden ganze Partien verzerrt, was sich gegen die Enden der Latten namentlich ausspricht. Wenn daher beim Nivellement auf einer langen scharfen Steigung (Gebirgsstrasse oder Bahn), wo auch die drei Ablesungen an den Fäden nicht weit von einander abstehen, ganz oben und ganz unten abgelesen wird, so entsteht doch, wenn im weiteren Nivellement der Schleife nur mehr andere Stellen der Latten benutzt werden, ein sich nicht mehr aufhebender Irrthum. Es mag dies vielleicht auch zum Theil erklären, warum das neue Nivellement des Fichtelgebirgspolygones, trotzdem man die Grenze des Stand- (reinen Nivellirfehlers) herabgesetzt hatte, doch noch einen Kilometerfehler von über 2 mm lieferte, weil eben der scharfen Neigung der schiefen Ebene bei Neuenmarkt (1 : 40) eine gleich starke auf der ganzen Linie nicht mehr entspricht. Ebenso gefährlich in ihrer Wirkung können die Theilungsfehler in ganz flachen Schleifen werden, wenn gerade in der Gegend der Latten von 1,0 m bis 1,5 m periodische, bei beiden Latten verschiedene Ungenauigkeiten vorhanden sind, ganz abgesehen davon, dass das nominelle Meter der Latte, zu dessen Grössenbestimmung auch die oberen Lattentheile mitwirken, nicht mehr ganz richtig ist, da diese nie vorkommen. Die Eigenartigkeit des Präcisionsnivellements auf den Eisenbahnen mit ihren langen, konstanten und selbst in kuppirtem Terrain nicht viel verschiedenen Neigungen nimmt den Ablesungen und damit den Theilungsfehlern einen rein zufälligen Charakter, der nur gewahrt würde, wenn man die Latten in den denkbar verschiedensten Stellungen gegen den Instrumentenhorizont zur Ablesung verwenden könnte (was auch dann nicht der Fall ist, wenn die Latten bei der zweiten Ablesung mit dem früheren Fusspunkt nach oben kommen).

Es ist zwar stets darauf geachtet worden, dass die Fussplatten eine möglichst variirende Lage gegen die Instrumentenhöhe erhielten, was man dadurch zu erzielen versuchte, dass man die Unebenheiten des Oberbaues, die Ueberhöhung in den Kurven und

dergl. mehr, jedoch unbeschadet einer absolut festen und sicheren Lage, benutzte. Allein dieser Wechsel in den Ablesungen an den verschiedenen Stellen der Latten ist nicht ergiebig genug. Darauf deuten die Thatsachen (S. 16), dass bei den Polygonen, wo grosse Höhen überwunden wurden, der von denselben abhängige Fehler μ_{η} klein, da wo man in flachen Schleifen sich bewegte, μ_{η} gross wurde, während doch das Umgekehrte zu vermuthen war.

Als ein Beleg für das Vorhandensein der Theilungsfehler mag das doppelt ausgeführte Doppelnivellement vom Bahnhofe in Tölz zur Isarbrücke dort (Linie Tölz-Penzberg, Abthlg. 1) und zum Kilometerstein 0,5 der Staatsstrasse nach Schongau (Abthlg. 2) dienen. Beide Abtheilungen wurden ausnahmsweise doppelt hergestellt und zwar in der Weise, dass unmittelbar an den letzten Stand des Nivellements in einer Richtung sich der erste Stand des Gegen-nivellements anschloss. Da heide Abtheilungen (1140 und 555 m lang) an je einem Tage vollendet wurden, und die benutzten Latten schon einige Tage zuvor in der Güterhalle in Tölz (in ihrem Kasten verwahrt) lagen, so ist wohl jede Berechtigung zu einem Zweifel an der Unveränderlichkeit der Latten ausgeschlossen.

Das Nivellement (Abthlg. 1) bewegt sich auf theilweise sehr steilen Strassen mit horizontalen Zwischenstrecken und verlorenen Steigungen von der Höhe ins Thal und geht dann jenseits der Isar (Abthlg. 2) sanft ansteigend weiter. Es fand sich für die Abtheilung 1 (Höhe 37,5014 m) aus den Doppelnivellements (welche sich theilweise auf verschiedenem Wege hewegten) eine Differenz von 2,6 mm und für die Abtheilung 2 (5,5042 m) eine solche von 0,1 mm. Der reine Nivellirfehler, berechnet, wie oben angegeben, liefert

1. Abtheilung	1. Nivellement	$\frac{[\xi\xi]}{4} = 141$	$\mu_{\xi} = 1,11$ mm für 1 Kilom.			
	2. „	= 93	= 0,90	„	„	„
2. Abtheilung	1. „	= 47	= 0,92	„	„	„
	2. „	= 51	= 0,96	„	„	„

Es folgt also aus den beiden Doppelnivellements eine mittlere zu befürchtende Höhendifferenz

für die Abtlg. 1 aus dem 1. Nivellement $\epsilon_1 = \sqrt{1,13} \times 1,1 = 1,18$

$$\epsilon_2 = \sqrt{1,15} \times 0,9 = 0,96$$

jede Operation liesse demnach im Mittel 1,1 mm Differenz zu, während diese 2,6 mm beträgt.

Bei nur 24 oder 26 Ständen sind die Ablesungen nicht annähernd gleichmässig über alle Stellen vertheilt. Setzt man als Theilungsfehler den mittleren zu befürchtenden Fehler eines Meters, so ist zu gegenwärtigen pro Stand $0,093 \sqrt{8,85^*}$, also für 25 Stände

$$\xi = \sqrt{25} \cdot 0,30 = 1,50 \text{ mm}$$

*) Berechnet aus den Ablesungen, also eine grössere Zahl als bei den Nivellements auf Bahnen.

die Gesamtdifferenz

$$[\xi\xi] + [\zeta\zeta] = 1,18^2 + 1,50^2 = 3,64$$

Es ist aber dem wirklichen Fehler entsprechend

$$\epsilon^2 = 2,6^2 = 6,74$$

Also erreicht die Grösse des Fehlers fast den 1,4fachen Betrag des mittleren Fehlers und bestätigt das periodische Auftreten der Theilungsfehler, da alle anderen Annahmen bei den kurzen Zielweiten, dem bedeckten Himmel und dem lang erprobten Gehilfenpersonale ausgeschlossen sind.

Für die Abtheilung 2 findet sich aus

$$\text{dem 1. Nivellement } \epsilon_1 = \sqrt{0,557} \times 0,92 = 0,69 \text{ mm}$$

$$\text{, 2. , } \epsilon_2 = \sqrt{0,554} \times 0,96 = 0,71 \text{ mm}$$

im Mittel 0,70 mm als mittlerer zu befürchtender Fehler, während beide Messungen nur 0,10 mm von einander abwichen. Bei der sanften Neigung der Strasse und den fast durchgehends gleichen Zielweiten für alle Stände erfolgten die Ablesungen bei den Nivellements an den gleichen Stellen, daher wohl der Einfluss der Theilungsfehler sich kaum geltend gemacht hat.

Die bisherigen Untersuchungen haben (beim reinen Nivellirfehler) stets ein sorgfältig berichtigtes Instrument vorausgesetzt, wie es wohl bei allen derartigen Arbeiten verwendet worden ist. Wir können dieselben jedoch nicht abschliessen, ohne noch einige Punkte zu besprechen, welche man mit Recht oder Unrecht als Fehlerquellen bezeichnet hat.

Ein nicht zu unterschätzender Mifsstand ist bei Nivellirinstrumenten eine nicht ganz gleichmässige Bewegung der Okularröhre, welche sich am einfachsten nach dem Vorschlag des Professor Dörgens in Berlin (s. Löwenherz »Bericht über wissenschaftliche Instrumente auf der Berliner Gewerbeausstellung 1879« S. 101) durch Anbringen von Zahnstange und Trieb an der Seite in ihrer Wirkung auf die Ablesung wegschaffen liesse. Bei *strengem* Einhalten des Principes des Nivellirens aus der Mitte und nicht zu bedeutender Zielweiten, wo (bei Bahnen durch die Schienenlängen, bei Strassen durch die Schrittzahl) die gleichen Entfernungen für Rück- und Vorblick leicht und sicher hergestellt sind, ist eine geringe Ungleichmässigkeit der Bewegung ebensowenig wie minimale Ungleichheit der Ringrohrdurchmesser von weittragender Bedeutung.

Eine weitere Fehlerquelle glaubten Hirsch und Plantamour in dem Nachsinken der Fussplatten während der Dauer der Messung gefunden zu haben, und es sind demzufolge in der 6. Mittheilung S. 422 u. ff. lange Erörterungen daran geknüpft und der Unterschied im Ergebniss zweier nicht gleichzeitig ausgeführter Nivellements theilweise diesen Senkungen zugeschrieben. Es ist allerdings richtig, dass die Fussplatten bei nachlässigem Legen einsinken können, auch dass ein einseitig beschienenes Instrument sich ungleichmässig auszudehnen vermag, endlich würde ein Schiefhalten

der Latten neue Fehler einführen (beim Bayerischen gleichzeitig ausgeführten Doppelnivellement sind die beiden letzteren in Folge der Kontrolle kaum möglich). Lässt man aber derlei Voraussetzungen zu, dann hören die Nivellements auf, den Namen von Präcisionsarbeiten zu verdienen. Gegen all' die Missstände gibt es nur eine Sicherung: ein ebenso geübtes, wie verlässiges und gewissenhaftes Gehilfenpersonal, und dieses ist dem B. Präcisions-nivellement dank der warmen Verwendung des Herrn Directors Dr. von Bauernfeind bisher erhalten worden und bei den Ausführungen zur Verfügung gestanden.

Nach diesen Erörterungen sind wir auch sofort im Stande, die Fehlerquellen zu nennen, welche bei den von Prof. Dr. Haid aufgestellten Werthen des mittleren Fehlers mitgewirkt haben. Beim ersten Werth ist nur der eine Nivellirfehler, beim dritten die Gesamtwirkung aller zum Ausdruck gebracht, während die geringe Grösse des zweiten Werthes davon herrührt, dass von den einzelnen Abtheilungen nicht die mittleren Fehler addirt wurden, sondern man die mittleren Fehler der Bestimmung einer ganzen Abtheilung summirte.

Auch die Beantwortung der Frage, warum die doch aus den scheinbar gleichen Quellen herrührenden Unsicherheiten bei den einzelnen Nivellements so wesentlich verschieden ausfallen, ist nicht schwer zu geben. All' die Aufnahmemethoden, welche die Doppelnivellirung nicht gleichzeitig vollziehen, können die Differenzen zwischen den beiden Operationen desswegen nicht als einen Nivellirfehler in dem von uns angewandten Sinne bezeichnen, weil dabei sich auch andere Fehlerquellen geltend machen. Es dürfte auf den ersten Blick auch scheinen, als ob bei dieser Nivellirart eher eine Elimination der Theilungsfehler zu hoffen sei, allein diese Darstellung wird sich nur in ganz bewegtem Terrain bewahrheiten, weil dort selbst kleine Aenderungen der Zielweiten und anders gewählte Standpunkte es veranlassen können, dass in den beiden Nivellements an wesentlich verschiedenen Theilen der Latten abgelesen wird. Bei Nivellements auf ebenen Strassen und Eisenbahnen wird, selbst wenn man mit der Zielweite etwas wechseln würde, da die Instrumentenhöhe der Bequemlichkeit der Messung halber nicht gleich bleiben muss, — der gewünschte Effekt nicht erzielt.

Wir sind damit zugleich der Erörterung näher getreten, wie man den Fehlern kräftigst begegnen soll. Der Einfluss des Nivellirfehlers ist der geringste, was, wie ersichtlich, sowohl den eingeführten Kontrollen als den gewählten geringen Zielweiten zu danken ist. Eine Erhöhung der Genauigkeit würde daher kaum erreicht, wollte man den Nivellirfehler durch Herabsetzen der erlaubten Grösse des Standfehlers verringern.

Um der Veränderung der Lattenlänge genügend Rechnung zu tragen, welche sich bei allen Nivellements, wo die beiden Aufnahmen zugleich, oder zeitlich nicht zu sehr getrennt, geschehen, meist erst in den Schlussfehlern der Polygone ausspricht, halten wir zwar eine

tägliche Revision für überflüssig, dagegen sollten in kleinen, geeigneten Zeitabschnitten genaue Untersuchungen vorgenommen werden. Die Theilungsfehler, deren Einfluss nach dem extrem gewählten Beispiel zu schätzen nicht am Platze wäre, lassen sich zwar nicht direkt beseitigen, wohl aber durch Vorsichtsmassregeln bei Herstellung und Aufbewahrung der Latten mittelbar bekämpfen.

Bisher hatten wir es als einen Uebelstand erkennen müssen, dass die meisten Fehler nicht als rein zufällige betrachtet werden können. Häufen wir aber Beobachtungsmaterial zusammen, so heben sich die Fehler mehr und mehr gegenseitig weg und geringere Widersprüche in den Endresultaten treten auf. In folgender Tabelle sind durch willkürliches Kombiniren einzelner Polygone des Bayerischen Netzes kleine Schlussfehler erreicht. Aber eben um dieses Umstandes willen bilden kleinere Schleifen schärfere Kontrollen für jedes Präcisionsnivellement. Das Kombiniren von Polygonen, deren Seiten verschiedenen Ländern oder Aufnahmsmethoden angehören, dürfte so lange nicht am Platze sein, bis nicht alle Länder im gleichzeitigen Besitze einer Kopie des Pariser Normalmeters sind,*) um die auf ihn bezogenen Höhen angeben zu können.

Polygon Nr.	Umfang k	Schluss- fehler Δ	$\frac{\Delta}{\sqrt{k}}$
	km	mm	mm
II b	269,5	45,0	2,7
II	402,5	28,8	1,4
I, II	485,5	6,8	0,3
I—IV	924,0	52,0	1,7
II, III	684,3	67,4	2,6
VI	288,7	47,9	2,8
VI, VII	438,9	49,8	2,4
V, VI	439,9	42,3	2,0
V—VII	516,2	59,6	2,6
III, IV, VI	891,2	10,9	0,4
III—VI	958,5	1,1	0,0
III—VII	1024,8	0,8	0,0
III, IV, VI, VII	957,5	9,0	0,3
II, III, VI	935,7	19,5	0,6
II, III, VI, VII	1002,0	17,6	0,6
I—VI	1242,8	5,7	0,2
I—VII	1309,1	7,6	0,2

*) Die Differenzen der Normalmeter verschiedener Länder bewegen sich höchstens in Hundertel-Millimetern, welche bei Messungen mit hölzernen Latten überhaupt nicht mehr von Bedeutung sind. Die verschiedenen Länder des Deutschen Reiches haben in den „Hauptnormalen“ und „Controlnormalen“ der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Kommission einheitliche Maasse, deren Genauigkeit dem Bedürfnisse des feinsten Latten-Nivellements genügt.

(Vergl. Zeitschr. f. V. 1882 S. 349—351, 1883 S. 86—88 u. 234—237.)

Zum Schlusse sind noch die 8 Polygone I, IIa, IIb, III, IV, V, VI und VII ausgeglichen und zwar erstens unter Annahme eines Gewichtes der Seiten umgekehrt proportional den Längen

$$g_I = \frac{1000}{k}$$

und zweitens unter Zugrundlegung eines Gewichtes, welches sich nach der Formel

$$g_{II} = \frac{1000}{k\mu^2\xi + [h^2]\mu^2\eta}$$

zusammensetzt; es bedeutet k die Länge, $[h^2]$ die Quadratsumme sämtlicher Höhen einer Seite.

Die Werthe $\mu^2\xi = 2,29$ und $\mu^2\eta = 1,44$ sind die S. 4 gefundenen.

Die nöthigen Angaben folgen:

Nr.	Strecken.	Beobachteter Höhen- unterschied.	Länge k	$\left[\left(\frac{h}{10}\right)^2\right]$	G_I	G_{II}
		m	km			
1	Lichtenfels-Neuenmarkt	— 85,3261	42,7	5,7	23,4	9,4
2	Neuenmarkt-Oberkotzau	— 137,3109	47,4	65,1	21,1	5,0
3	Oberkotzau-Franzensbad	+ 36,4989	47,9	75,4	20,9	4,6
4	Franzensbad-Weiden	+ 51,6327	67,2	19,6	14,9	5,5
5	Weiden-Regensburg	+ 57,6179	87,0	13,6	11,5	4,6
6	Regensburg-Geiselhöring	— 19,6064	33,7	3,4	29,7	12,2
7	Geiselhöring-Passau	+ 56,7827	91,7	5,7	10,9	4,6
8	Passau-Simbach	— 46,3786	56,3	16,2	17,8	6,6
9	Simbach-München	— 172,2958	122,7	28,4	8,1	3,1
10	München-Rosenheim	+ 74,4257	64,3	27,0	15,5	5,4
11	Rosenheim-Holzkirchen	— 237,1879	38,1	58,3	26,2	5,9
12	Holzkirchen-Penzberg	+ 80,1331	40,1	95,2	25,0	4,4
13	Penzberg-Kempten	— 92,1513	133,2	456,7	7,5	1,1
14	Kempten-Neuulm	+ 225,9297	86,0	43,4	11,6	3,9
15	Neuulm-Augsburg	— 19,2367	84,0	17,8	11,9	4,6
16	Augsburg-Nördlingen	+ 60,0683	72,6	11,3	13,7	5,5
17	Nördlingen-Nürnberg	+ 119,0702	101,2	26,5	9,9	3,7
18	Nürnberg-Bamberg	+ 69,8979	60,0	3,1	16,7	7,0
19	Bamberg-Lichtenfels	— 22,5710	32,2	2,0	31,1	13,0
20	Neuenmarkt-Kirchenlaibach	— 114,5462	40,1	33,7	24,9	7,1
21	Kirchenlaibach-Weiden	+ 65,4025	39,6	6,4	25,2	10,0
22	Kirchenlaibach-Nürnberg	+ 152,5904	94,5	27,5	10,6	3,9
23	Nürnberg-Regensburg	— 29,5538	100,9	77,1	9,9	2,9
24	München-Geiselhöring	+ 161,9119	113,6	23,5	8,8	3,4
25	München-Holzkirchen	— 162,7603	36,1	37,9	27,7	7,3
26	München-Augsburg	+ 31,9722	60,6	7,0	16,5	6,7
27	Augsburg-Kempten	— 206,7028	102,7	91,1	9,7	2,7

Die Höhenunterschiede beziehen sich auf die Höhenmarken in den betreffenden Bahnhöfen; dieselben sind an den Gebäuden angebracht,

mit Ausnahme derjenigen in München und Augsburg, welche an Pfeilern von Strassenbrücken im Bahnhof eingelassen wurden.

Die Annahmen für die Höhenunterschiede mit ihren Correctionen y sind:

München - Lichtenfels	+ (258,4376 + y_1)
» - Neuenmarkt	+ (173,1115 + y_2)
» - Oberkotzau	+ (35,8006 + y_3)
» - Franzensbad	+ (72,2995 + y_4)
» - Weiden	+ (123,9322 + y_5)
» - Kirchenlaibach	+ (58,5297 + y_6)
» - Regensburg	+ (181,5430 + y_7)
» - Geiselhöring	+ (161,9366 + y_8)
» - Passau	+ (218,7193 + y_9)
» - Simbach	+ (172,3407 + y_{10})
» - Rosenheim	+ (74,4257 + y_{11})
» - Holzkirchen	— (162,7603 + y_{12})
» - Penzberg	— (82,6272 + y_{13})
» - Kempten	— (174,7785 + y_{14})
» - Neuulm	+ (51,2089 + y_{15})
» - Augsburg	+ (31,9722 + y_{16})
» - Nördlingen	+ (92,0405 + y_{17})
» - Nürnberg	+ (211,1107 + y_{18})
» - Bamberg	+ (281,0086 + y_{19})

Damit ergeben sich die Fehlergleichungen

$\lambda_1 =$	$y_1 - y_2$	$\lambda_{15} =$	$y_{15} - y_{16}$
$\lambda_2 =$	$y_2 - y_3$	$\lambda_{16} =$	$y_{16} - y_{17}$
$\lambda_3 =$	$-y_3 + y_4$	$\lambda_{17} =$	$-y_{17} + y_{18}$
$\lambda_4 =$	$-y_4 + y_5$	$\lambda_{18} =$	$-y_{18} + y_{19}$
$\lambda_5 = -0,71$	$-y_5 + y_7$	$\lambda_{19} =$	$-y_{19} + y_{16}$
$\lambda_7 =$	$y_7 - y_8$	$\lambda_{20} =$	$+3,56 + y_2 - y_6$
$\lambda_8 =$	$-y_8 + y_9$	$\lambda_{21} =$	$y_5 - y_6$
$\lambda_9 =$	$y_9 - y_{10}$	$\lambda_{22} =$	$-0,94 - y_6 + y_{18}$
$\lambda_9 = +4,49$	$+y_{10}$	$\lambda_{23} =$	$+1,39 - y_7 + y_{18}$
$\lambda_{10} =$	y_{11}	$\lambda_{24} =$	$+2,47 + y_8$
$\lambda_{11} = -0,19$	$+y_{11} + y_{12}$	$\lambda_{25} =$	y_{12}
$\lambda_{12} =$	$y_{12} - y_{13}$	$\lambda_{26} =$	y_{16}
$\lambda_{13} =$	$-y_{13} + y_{14}$	$\lambda_{27} =$	$+4,79 + y_{14} + y_{16}$
$\lambda_{14} = +5,77$	$+y_{14} + y_{15}$		

Hieraus die beiden Systeme von Normalgleichungen:

1. Ausgleichung.

$$\begin{aligned}
 &+54,5 y_1 - 23,4 y_2 - 31,1 y_{19} = 0 \\
 &-23,4 y_1 + 69,5 y_2 - 21,1 y_3 - 24,9 y_6 + 88,71 = 0 \\
 &-21,1 y_2 + 42,0 y_3 - 20,9 y_4 = 0 \\
 &-20,9 y_3 + 35,8 y_4 - 14,9 y_5 = 0 \\
 &-14,9 y_4 + 51,6 y_5 - 25,2 y_6 - 11,5 y_7 + 8,16 = 0 \\
 &-24,9 y_2 - 25,2 y_5 + 60,7 y_6 - 10,6 y_{18} - 78,76 = 0 \\
 &-11,5 y_5 + 51,1 y_7 - 29,7 y_8 - 9,9 y_{18} - 21,94 = 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& -29,7 y_7 + 49,4 y_8 - 10,9 y_9 + 21,74 = 0 \\
& -10,9 y_8 + 28,7 y_9 - 17,8 y_{10} = 0 \\
& -17,8 y_9 + 25,9 y_{10} + 36,58 = 0 \\
& + 41,8 y_{11} + 26,2 y_{12} - 4,98 = 0 \\
& + 26,2 y_{11} + 78,9 y_{12} - 25,0 y_{13} - 4,98 = 0 \\
& -25,0 y_{12} + 32,5 y_{13} - 7,5 y_{14} = 0 \\
& - 7,5 y_{13} + 28,9 y_{14} + 11,6 y_{15} + 9,7 y_{16} + 113,78 = 0 \\
& + 11,6 y_{14} - 23,5 y_{15} - 11,9 y_{16} + 67,13 = 0 \\
& + 9,7 y_{14} - 11,9 y_{15} + 51,9 y_{16} - 13,8 y_{17} + 46,65 = 0 \\
& -13,8 y_{16} + 23,7 y_{17} - 9,9 y_{18} = 0 \\
& -10,6 y_6 - 9,9 y_7 - 9,9 y_{17} + 47,0 y_{18} - 16,7 y_{19} + 3,82 = 0 \\
& -31,1 y_1 - 16,6 y_{18} + 47,7 y_{19} = 0
\end{aligned}$$

2. Ausgleichung.

$$\begin{aligned}
& + 22,5 y_1 - 9,4 y_2 - 13,0 y_{19} = 0 \\
& - 9,4 y_1 + 21,5 y_2 - 5,0 y_3 - 7,1 y_6 + 25,39 = 0 \\
& - 5,0 y_2 + 9,5 y_3 - 4,6 y_4 = 0 \\
& - 4,6 y_3 + 10,1 y_4 - 5,5 y_5 = 0 \\
& - 5,5 y_5 + 20,1 y_6 - 10,0 y_6 - 4,6 y_7 + 3,24 = 0 \\
& - 7,1 y_2 - 10,0 y_5 + 21,0 y_6 - 3,9 y_{18} - 21,71 = 0 \\
& - 4,6 y_5 + 19,7 y_7 - 12,2 y_8 - 2,9 y_{18} - 7,31 = 0 \\
& -12,2 y_6 + 20,2 y_8 - 4,6 y_9 + 8,40 = 0 \\
& - 4,6 y_8 + 11,2 y_9 - 6,6 y_{19} = 0 \\
& - 6,6 y_9 + 9,7 y_{10} + 13,95 = 0 \\
& + 11,2 y_{11} + 5,9 y_{12} - 1,11 = 0 \\
& + 5,9 y_{11} + 17,5 y_{12} - 4,4 y_{13} - 1,11 = 0 \\
& - 4,4 y_{12} + 5,5 y_{13} - 1,1 y_{14} = 0 \\
& - 1,1 y_{13} + 7,7 y_{14} + 3,9 y_{15} + 2,7 y_{16} + 35,35 = 0 \\
& + 3,9 y_{14} + 8,4 y_{15} - 4,6 y_{16} + 22,26 = 0 \\
& + 2,7 y_{14} - 4,6 y_{15} + 19,5 y_{16} - 5,5 y_{17} + 13,09 = 0 \\
& - 5,5 y_{16} + 9,2 y_{17} - 3,7 y_{18} = 0 \\
& - 3,9 y_6 - 2,9 y_7 - 3,7 y_{17} + 17,6 y_{18} - 7,0 y_{19} + 0,39 = 0 \\
& -13,0 y_1 - 7,0 y_{18} + 20,1 y_{19} = 0
\end{aligned}$$

Die Auflösung liefert die nachstehenden Resultate, welche des Vergleichs wegen neben einander gestellt sind.

Verbesserung der angenommenen Höhenunterschiede.

Nr.	Strecke.	Höhen-Correction y nach der		Höhenunterschied nach der	
		1.	2.	1.	2.
		Ausgleichung.		Ausgleichung.	
		cm	cm	m	m
1	München-Lichtenfels	-4,15	-3,84	+ 258,396	+ 258,399
2	„ -Neuenmarkt	-4,79	-4,47	+ 173,064	+ 173,067
3	„ -Oberkotzau	-4,22	-3,84	+ 35,758	+ 35,762
4	„ -Franzensbad	-3,64	-3,16	+ 72,263	+ 72,268
5	„ -Weiden	-2,82	-2,58	+ 123,904	+ 123,906
6	„ -Kirchenlaibach	-2,32	-2,19	+ 58,507	+ 58,508

Nr.	Strecke.	Höhen-Correction y nach der		Höhenunterschied nach der	
		1.	2.	1.	2.
		Ausgleichung.		Ausgleichung.	
		cm	cm	m	m
7	München-Regensburg	-2,15	-2,06	+181,522	+181,522
8	» -Geiselhöring	-2,42	-2,35	+161,912	+161,913
9	» -Passau	-3,12	-3,02	+218,688	+218,689
10	» -Simbach	-3,55	-3,49	+172,305	+172,306
11	» -Rosenheim	+0,33	+0,23	+74,429	+74,428
12	» -Holzkirchen	-0,34	-0,24	-162,764	-162,763
13	» -Penzberg	-0,92	-0,92	-82,636	-82,636
14	» -Kempten	-2,86	-3,63	-174,807	-174,815
15	» -Neuulm	-2,13	-1,50	+51,188	+51,194
16	» -Augsburg	-1,37	-0,96	+31,959	+31,963
17	» -Nördlingen	-1,95	-1,60	+92,021	+92,025
18	» -Nürnberg	-2,77	-2,55	+211,083	+211,085
19	» -Bamberg	-3,67	-3,39	+280,972	+280,975

Verbesserung der beobachteten Höhenunterschiede und Reduction auf gleiches Gewicht.

Strecke Nr.	λ		1. Ausgleichung.		2. Ausgleichung.	
	1. Ausgl.	2. Ausgl.	$\lambda \lambda g$	$\lambda V g$	$\lambda \lambda g$	$\lambda V g$
	cm	cm				
1	+0,64	+0,63	9,629	+3,10	3,732	+1,93
2	-0,58	-0,63	6,977	-2,64	1,990	-1,41
3	+0,58	+0,68	7,051	+2,66	2,142	+1,46
4	+0,82	+0,57	9,902	+3,14	1,800	+1,34
5	-0,04	-0,19	0,016	-0,13	0,160	-0,40
6	+0,27	+0,29	2,198	+1,48	1,011	+1,01
7	-0,70	-0,68	5,357	-2,31	2,086	-1,44
8	+0,43	+0,47	3,285	+1,81	1,452	+1,21
9	+0,94	+1,00	7,168	+2,68	3,081	+1,76
10	+0,33	+0,23	1,714	+1,31	0,274	+0,52
11	-0,20	-0,21	1,018	-1,01	0,251	-0,50
12	+0,58	+0,68	8,486	+2,91	2,025	+1,42
13	-1,94	-2,71	28,174	-5,31	8,076	-2,84
14	+0,78	+0,64	7,078	+2,66	1,560	+1,25
15	-0,76	-0,54	6,911	-2,63	1,317	-1,15
16	-0,58	-0,64	4,695	-2,17	2,234	-1,50
17	-0,81	-0,94	6,551	-2,56	3,295	-1,82
18	-0,90	-0,84	13,558	-3,68	5,003	-2,24
19	+0,48	+0,45	7,276	+2,70	2,689	+1,64
20	+1,09	+1,27	29,606	+5,44	11,556	+3,40
21	-0,50	-0,40	6,260	-2,50	1,593	-1,26
22	-1,38	-1,30	20,248	-4,50	6,615	-2,57
23	+0,77	+0,91	5,906	+2,43	2,396	-1,55
24	+0,05	+0,12	0,021	+0,15	0,050	+0,22
25	-0,34	-0,24	3,183	-1,78	0,431	-0,66
26	-1,37	-0,96	30,944	-5,57	6,244	-2,50
27	+0,56	+0,19	3,077	+1,75	0,101	+0,32
			236,287	71,02	73,163	39,31

Mit den auf gleiches Gewicht reducirten Verbesserungen $\lambda \sqrt{g}$, welche nun als wirklich begangene Fehler zu betrachten sind, lässt sich untersuchen, ob dieselben das Gauss'sche Fehlergesetz befolgen und aus der erzielten Uebereinstimmung auf die Richtigkeit der der Ausgleichung zu Grunde liegenden Voraussetzungen, der verwendeten Gewichte, schliessen.

1. Ausgleichung.

$$\mu\lambda = \sqrt{\frac{[\lambda\lambda g]}{n}} = \sqrt{\frac{236,287}{27}} = 2,96 \text{ cm}$$

$$\sigma\lambda = \frac{[\text{val. abs. } \lambda \sqrt{g}]}{n} = \frac{71,02}{27} = 2,63$$

$$\frac{\mu\lambda}{\sigma\lambda} = 1,125$$

Summe der positiven Verbesserungen $\lambda \sqrt{g}$	34,23 cm
» » negativen »	36,80 cm
Quadratsumme der positiven Verbesserungen	102,396
» » negativen »	133,891

2. Ausgleichung.

$$\mu\lambda = \sqrt{\frac{73,163}{27}} = \sqrt{2,7097} = 1,65 \text{ mm}$$

$$\sigma\lambda = \frac{39,31}{27} = 1,46$$

$$\frac{\mu\lambda}{\sigma\lambda} = 1,131$$

Summe der positiven Verbesserungen	19,03 mm
» » negativen »	20,28 mm
Quadratsumme der positiven Verbesserungen	33,867
» » negativen »	39,296

Es sollen liegen zwischen 0 und (Gauss- scher F. G.)	Fehler.	Es liegen wirklich Fehler	Davon sind		Es liegen wirklich Fehler	Davon sind	
			+	—		+	—
		1. Ausgleichung.			2. Ausgleichung.		
+ 0,1 μ	2,1	2	1	1	0	0	0
+ 0,2 μ	4,3	2	1	1	2	2	0
+ 0,3 μ	6,4	2	1	1	3	2	1
+ 0,4 μ	8,4	3	1	2	6	3	3
+ 0,5 μ	10,4	4	2	2	6	3	3
+ 0,6 μ	12,2	6	4	2	6	3	3
+ 0,7 μ	13,9	8	5	3	8	4	4
+ 0,8 μ	15,6	10	5	5	11	6	5
+ 0,9 μ	17,1	17	8	9	16	9	7
+ 1,0 μ	18,4	20	11	9	19	11	8
+ 1,5 μ	23,4	23	13	10	23	13	10
+ 2,0 μ	25,8	27	14	13	26	13	13
+ 2,0 μ	26,7				27	14	13

grösster Fehler 1,88 μ grösster Fehler 2,06 μ

Viel verschieden sind die Resultate nicht, jedoch nähern sich die Ergebnisse der zweiten Ausgleichung, namentlich in Bezug auf die Gleichheit der einfachen wie Quadratsummen der auf gleiches Gewicht reduzierten positiven und negativen Fehler mehr dem Gauss'schen Gesetze. Das Verhältniss $\mu_\lambda : \sigma_\lambda$ ist unbefriedigend, da es sein sollte

$$\frac{\mu_\lambda}{\sigma_\lambda} = 1,253$$

Günstig ist das Wegbleiben grösserer Fehler.

Endlich seien noch die mittleren Fehler aufgeführt, welche aus den beiden Ausgleichungen sich errechnen.

Nach der ersten ist der mittlere Fehler der Gewichtseinheit

$$m_1 = \sqrt{\frac{236,287}{27-19}} = 5,43 \text{ cm}$$

und daher der mittlere Fehler pro Kilometer doppelt nivellirter Länge

$$\mu_1 = \sqrt{\frac{0,236287}{8}} = 1,7 \text{ mm}$$

Aus der zweiten ergibt sich analog der mittleren Fehler der Gewichtseinheit

$$m_2 = \sqrt{\frac{73,163}{8}} = 3,02 \text{ cm}$$

und der mittlere Fehler bezogen auf das Kilometer und 10 m Höhenunterschied

$$\mu_2 = \sqrt{\frac{0,073163}{8}} = 1,0 \text{ mm}$$

Bemerkung zur Fehlertrennung in Nivellements-Polygonen.

In der vorstehenden Abhandlung S. 15 benützt der Herr Verfasser *Bischoff* ebenso wie der vorhergehende Bearbeiter des bayrischen Nivellements, Herr *Haid*, zwei Gleichungen zur Trennung der eigentlichen Nivellementsfehler und der Lattenfehler in Polygonschlüssen, welche zuerst von *Vogler* in der Zeitschrift f. Verm. 1877 S. 95—97 bei Gelegenheit der Fehlerdiscussion der Nivellements des geodätischen Instituts aufgestellt und dann auch in der Zeitschrift f. Verm. 1877 S. 396—403 weiter behandelt worden sind. Da Herr *Vogler* a. a. O. auch noch andere Näherungsmethoden der Fehlertrennung behandelt, und da eine strenge erschöpfende Theorie dieser Sache von *Helmert* in Nr. 2127 und 2128 der astr. Nachr. vorhanden ist, halten es wir passend, bei dieser Gelegenheit die Grundzüge der fraglichen Theorie zusammenzustellen:

Es sei w ein Schlussfehler eines Nivellementspolygons von der

Länge L (in Kilometern). Das Polygon habe die Theilhöhen $h_1, h_2, h_3, \dots, \mu_1$ sei der mittlere reine Nivellementsfehler, μ_2 der mittlere Lattenfehler (allgemeiner der mit der Höhe wachsende Fehlertheil), dann ist

$$\pm w = \pm \mu_1 \sqrt{L} \pm \mu_2 h_1 \pm \mu_2 h_2 \pm \mu_2 h_3 \pm \dots$$

wo die einzelnen $\mu_2 h_1, \mu_2 h_2, \dots$ von einander unabhängig unregelmässig \pm angenommen sein sollen (was in Wirklichkeit nur genähert zutrifft). Dann ist:

$$w^2 = \mu_1^2 L + \mu_2^2 (h_1^2 + h_2^2 + h_3^2)$$

kürzer bezeichnet $w^2 = \mu_1^2 L + \mu_2^2 H^2$ (Höhen in 10 m-Einheit) (1)

Liegen mehrere solche Werthe w^2 vor, so ist der nächste Gedanke zu ihrer Zerlegung in μ_1^2 und μ_2^2 eine Ausgleichung nach vermittelnden Beobachtungen; man betrachtet (1) als Fehlergleichung mit gegebenen Coefficienten L und H^2 und Absolutgliedern w^2 . Die zugehörigen Normalgleichungen werden:

$$\left. \begin{aligned} [L L] \mu_1^2 + [L H^2] \mu_2^2 - [L w^2] &= 0 \\ [L H^2] \mu_1^2 + [H^2 H^2] \mu_2^2 - [H^2 w^2] &= 0 \end{aligned} \right\} (2)$$

Diese zwei Gleichungen werden von Vogler als II. Methode auf S. 403, Zeitschrift 1877, (2*) (mit anderen Bezeichnungen) aufgeführt, und es wird eine Genauigkeitsschätzung auf besondere Ueberlegungen gegründet, welche für das aus der 4. Lieferung S. 272 der Schweizer Nivellements von Hirsch und Plantamour entnommene Beispiel von 28 Doppelnivellementsstrecken des Gotthard gab (S. 409):

$$\mu_1 = 4,25 \text{ mm} \pm 0,69 \text{ mm}, \mu_2 = 0,95 \text{ mm} \pm 0,28 \text{ mm} \quad (3)$$

Wir haben dieses Beispiel mit den Formeln (2) ebenfalls berechnet, zur Genauigkeitsschätzung aber lediglich die Rechnung mit Zuziehung des Summengliedes $[w^2 w^2]$ in (2) angewendet (wie wenn μ_1^2 und μ_2^2 gewöhnliche Unbekannte wären), womit wurde:

$$\mu_1 = 4,25 \text{ mm} \pm 1,13 \text{ mm}, \mu_2 = 0,95 \text{ mm} \pm 0,25 \text{ mm} \quad (4)$$

Betrachtet man die Normalgleichungen (2) näher, so bemerkt man den Uebelstand, dass sie in dem speciellen Falle $H^2 = 0$, d. h. bei Nivellements in der Ebene oder auch für $\mu_2 = 0$, d. h. bei Wegfall der Lattenfehler, nicht in die hiefür gültigen Formeln übergehen, sie geben nämlich hier:

$$\mu_1^2 = \frac{[L w^2]}{[L L]} \quad (5)$$

während bekanntlich hier gilt:

$$\mu_1^2 = \frac{1}{n} \left[\frac{w^2}{L} \right] \quad (6)$$

(5) und (6) sind nur identisch, wenn alle L einander gleich sind; und die Formel (5) leidet an falscher Gewichtsbestimmung, indem den w^2 , welche zu grossen Polygonen gehören, grösseres Gewicht

gegeben wird, als den zu kleinen Polygonen gehörigen, was nicht richtig ist.

Dieser Umstand scheint Herrn Vogler zur Aufstellung seiner anderen I. Methode veranlasst zu haben, deren Gleichungen sind (Zeitschrift f. Verm. 1877 S. 98 und S. 396):

$$\left. \begin{aligned} n \mu_1^2 + \left[\frac{H^2}{L} \right] \mu_2^2 - \left[\frac{w^2}{L} \right] &= 0 \\ \left[\frac{L}{H^2} \right] \mu_1^2 + n \mu_2^2 - \left[\frac{w^2}{H^2} \right] &= 0 \end{aligned} \right\} (7)$$

Dieses sind die Formeln, welche nach *Vogler's* Vorgang von den Herren *Haid* und *Bischoff* zur Trennung der bayerischen Polygonschlussfehler angewendet worden sind.

Diese Formeln (7) sind von dem oben erwähnten Uebelstand frei, denn mit $H^2=0$ oder mit $\mu_2=0$ geht die erste Gleichung (7) sofort in (6) über, wie es sein soll, und die zweite von (7) wird dann überhaupt überflüssig. Dagegen besteht bei (7) immer noch der Uebelstand, dass diese Gleichungen versagen, wenn irgend ein L oder $H^2=0$ wird, weil damit die Coefficienten, in deren Nenner L oder H^2 vorkommt, unendlich würden. Dieser Umstand wird von *Vogler* auf S. 409 Zeitschrift f. Verm. 1877 erörtert, wobei empfohlen wird, solche Fehlergleichungen, deren Coefficienten L oder H^2 sehr klein werden, nicht mit in die Endnormalgleichungen aufzunehmen.

Die *Helmert'sche* Behandlung der Fehlertrennungs-Aufgabe in Nr. 2127 und 2128 der Astr. Nachrichten (89. Band, 1877) geht zunächst auf die Bestimmung der mittleren Abweichung eines w (in (1)) vom mittleren w selbst aus und findet dann, dass man allerdings Normalgleichungen von der Form (2) bilden darf, jedoch mit Zutheilung von Gewichten (*Helmert's* Gl. [28])

$$p = \frac{1}{(u^2 \mu_1^2 + v^2 \mu_2^2)^2}$$

wo u^2 und v^2 die Coefficienten von (1) sind, d. h.

$$p = \frac{1}{(\mu_1^2 L + \mu_2^2 H^2)^2} \quad (8)$$

Jedes w^2 erhält dieses Gewicht. Das ist der theoretische Zusammenhang; bei der praktischen Ausführung hat man die Schwierigkeit, dass die Gewichte (8) selbst wieder Funktionen der erst zu bestimmenden mittleren Fehler μ_1 und μ_2 sind, und die numerische Auflösung der Aufgabe kann daher nur eine *indirekte* sein.

Als Prüfstein der Theorie (8) kann man wieder den besonderen Fall $H^2=0$ nehmen, damit wird nach (8)

$$p = \frac{1}{L^2}$$

wo das nun *constante* μ_1^2 fortgelassen ist. Damit wird dann die zu (1) (mit $H^2=0$) gehörige Normalgleichung:

$$\left[\frac{L^2}{L^2} \right] \mu_1^2 = \left[\frac{L}{L^2} w^2 \right] \text{ d. h. } n \mu_1^2 = \left[\frac{w^2}{L} \right] \quad (9)$$

wie es nach (6) sein soll.

Auf diesem Wege findet Helmert für die 28 Gotthardstrecken:

$$\begin{array}{ll} \mu_1 = 2,34 \text{ mm} \pm 0,51 \text{ mm} & \mu_2 = 0,56 \text{ mm} \pm 0,08 \text{ mm} \\ \text{für 1 km Nivell.} & \text{für 10 m Höhe} \end{array}$$

Hirsch und Plantamour (s. d. IV S. 274) haben nach 2 verschiedenen Hypothesen gefunden:

$$\begin{array}{ll} 1) \mu_1 = 3,03 \text{ mm für 1 km} & \mu_2 = 0,67 \text{ mm für 10 m Höhe} \\ 2) \mu_1 = 3,43 \text{ „} & \mu_2 = 0,02 \end{array}$$

Wenn man von jenen 28 Strecken diejenigen 7 auswählt, bei welchen die Höhen sehr klein sind, so findet man einen mittleren Nivellementsfehler

$$\mu_1 = \pm 3,0 \text{ mm pro 1 km}$$

Die Frage der Lattenfehler scheint uns weniger durch mathematische Untersuchungen, wie die vorstehenden, als auf metronomischem Wege zu lösen zu sein. Diesen Weg hat die Preussische Landesaufnahme durch *tägliche Lattenvergleichung* mit bestem Erfolg eingeschlagen. J.

Patentliste von Vermessungsinstrumenten.

Verzeichniss der in der Zeit vom 3. November bis 1. December 1884 in der Klasse 42 angemeldeten, ertheilten und erloschenen Patente.

Zusammengestellt im Patent- und technischen Bureau von G. Dittmar, Civil-Ingenieur in Berlin, Commandantenstrasse 56.

Angemeldete Patente.*)

Für die angegebenen Gegenstände haben die Nachgenannten die Ertheilung eines Patentes nachgesucht. Der Gegenstand der Anmeldung ist einstweilen gegen unbefugte Benutzung geschützt.

A. 1113. Selbstthätiger Registrir-Apparat; abhängig vom Patent Nr. 7587. C. Andrae in Aachen, Horngasse 20.

Ertheilte Patente.

Auf die hierunter angegebenen Gegenstände ist den Nachge-

*) Auszüge aus den Patentanmeldungen sind durch das Patent- und technische Bureau von G. Dittmar, Civil-Ingenieur in Berlin, Commandantenstrasse 56, zum Preise von 1–3 M., je nach Umfang, zu beziehen. Mitglieder des Deutschen Geometer-Vereins erhalten daselbst jede gewünschte Auskunft in ausführlichster Weise gratis.

nannten ein Patent vom angegebenen Tage ab ertheilt. Die Eintragung in die Patentrolle ist unter der angegebenen Nummer erfolgt. Nr. 30181. Verstellbare Lehre zur Bestimmung der gegenseitigen Lage von Bohrungen oder Punkten. V. Clairdent-Genot in Nouzon, Frankreich. Vom 15. Juli 1884 ab.

Erloschene Patente.

Die nachstehend genannten, unter den angegebenen Nummern in die Patentrolle eingetragenen Patente sind auf Grund des §. 9 des Gesetzes vom 25. Mai 1877 erloschen.

Nr. 16850. Universalzirkel.

› 22351. Geleismesser.

Vereinsangelegenheiten.

Neu eingetretene Mitglieder.

Nr. 2246. Heydecke, Ferdinand, Feldmesser und Culturtechniker, Lingen a. d. Ems, Prov. Hannover.

› 2247. Teichmann, Feldmesser und Culturtechniker, Görlitz.

› 2248. Schmidt, Georg, Forstingenieur, Göss bei Leoben, Steyermark.

› 2249. Hammer, Professor am Polytechnikum, Stuttgart.

› 2250. Steiff, Vermessungs-Kommissär, Stuttgart.

Diejenigen Mitglieder des Deutschen Geometervereins, welche gesonnen sind, den Mitgliedsbeitrag von 6 Mark pro 1885 per Postanweisung einzuzahlen, werden hiermit ersucht, dieses bis längstens

den 8. März 1885

zu bewerkstelligen, nach diesem Zeitpunkt aber keine Einzahlungen mehr, um Kreuzungen zu vermeiden, zu machen, da nach dem 8. März 1885 nach §. 16 der Satzungen der Mitgliedsbeitrag per Postvorschuss resp. Nachnahme erhoben werden wird.

Coburg, am 12. Dezember 1884.

G. Kerschbaum, Steuerrath,

z. Z. Cassirer des Deutschen Geometervereins.

Inhalt.

Grössere Abhandlung: Beitrag zu den Untersuchungen über die Genauigkeit des Bayerischen Präcisions-Nivellements, von Bischoff. — Bemerkung zur Fehlertrennung in Nivellements-Polygonen, von Jordan. Patentliste. Vereinsangelegenheiten.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von C. Steppes, Steuerassessor in München, und
R. Gerke, Privatdozent in Hannover,
herausgegeben von Dr. W. Jordan, Professor in Hannover.

1885.

Heft 3.

Band XIV.

1. Februar.

Ueber Stationsbeobachtungen in symmetrischer Anordnung.

Die Stationsbeobachtung in *vollständigen Sätzen* gewährt, wo sie ausführbar ist, vor jeder anderen Anordnung der Winkelmessung den Vortheil des geringsten Aufwandes an Arbeit. Denn einmal beschränkt sie die Stationsausgleichung auf eine einfache Mittelbildung; sodann verlangt sie, unter der Annahme konstanter Einstellungs- und Ablesungsgenauigkeit der einzelnen Visur, bei gegebener Menge der Objekte die kleinste Zahl von Einstellungen, um eine beabsichtigte Winkelgenauigkeit zu erzielen; endlich gehen aus vollständigen Sätzen von gleicher Anzahl sämtliche Winkel *mit gleichen Gewichten* hervor, wodurch auch die Netzausgleichung wesentlich vereinfacht wird.

Ertheilen wir der einzelnen Richtungsbeobachtung in jedem Satze das Gewicht Eins, so erhält im arithmetischen Mittel aus k vollständigen Sätzen jede *Richtung* das Gewicht k , und jeder *Winkel* als Differenz zweier Richtungen — diese als Horizontalwinkel mit gemeinsamem, nicht beobachteten und darum willkürlich wählbarem, linken Schenkel aufgefasst — das Gewicht $k:2$.

An Gewicht gleich werden die Winkel der einzelnen Station aber auch dann, wenn die Beobachtung nicht in vollständigen, sondern nur in *symmetrisch angeordneten Sätzen* erfolgte, d. h. in Sätzen zu je i Richtungen und derart angeordnet, dass jede mögliche Kombination zu je i auf der Station gleich oft, z. B. q mal beobachtet ward. Auf einer Station von p zu beobachtenden Richtungen ist die Anzahl der möglichen Kombinationen zu je i :

$$\binom{p}{i} = \frac{p(p-1)(p-2)\dots(p-i+1)}{1\cdot 2\cdot 3\dots i},$$

demnach bei q Wiederholungen jedes Satzes die Zahl Z aller Richtungsbeobachtungen auf der Station:

$$Z = i q \binom{p}{i} \quad (1)$$

und nie kleiner als für $i=p$, d. b. für den Fall vollständiger Sätze.

Wollte man die Zahlen i und q ein für allemal voraus bestimmen, so würde Z von p allein abhängen und mit der Zunahme von p sehr schnell wachsen. Z. B. bei Sätzen zu je 3 Richtungen und bei 6 Wiederholungen würde eine Station von 5 Richtungen 180, eine solche von 10 Richtungen 2160 Einstellungen erfordern.

Für $i=2$, d. h. bei der Beobachtung »nach Winkeln« mit 6 Wiederholungen würden 5 Richtungen im ganzen mit 120, dagegen 10 Richtungen erst mit 540 Einstellungen erledigt sein. Ausser dieser unverhältnissmässigen Ungleichheit der Einstellungszahlen entstände zugleich eine grosse Verschiedenheit der Winkelgewichte von Station zu Station. Wie nacher bewiesen werden soll, wird das Gewicht g_{ip} eines Winkels aus symmetrischen Beobachtungen in Sätzen zu je i auf einer Station von p Richtungen, wenn jede Kombination nur einmal eingestellt ward,

$$g_{ip} = \binom{p-2}{i-2} \frac{p}{2i}, \quad (2)$$

und das q fache davon bei q Einstellungen jeder Kombination. In den soeben betrachteten Fällen wird hiernach $q g_{ip}$ gleich:

$$\begin{array}{ll} 15 & \text{für } i=3, q=6, p=5 \\ 80 & \text{» } i=3, q=6, p=10 \\ 7,5 & \text{» } i=2, q=6, p=5 \\ 15 & \text{» } i=2, q=6, p=10, \end{array}$$

welche letzteren Gewichtszahlen aus (2) hervorgehen, wenn man $\binom{p-2}{0} = 1$ setzt, sich aber auch direkt herleiten lassen. Für $i=2$ wachsen die Winkelgewichte proportional pq .

Zur Tilgung solcher Gewichtsungleichheiten bedarf es nur, dass q von Station zu Station festgesetzt wird und sich mit p verändert. Wir stellen z. B. die Bedingung auf, das Winkelgewicht solle auf allen Stationen so gross werden, als ob allenthalben k vollständige Sätze beobachtet worden seien, oder:

$$q g_{ip} = k : 2. \quad (3)$$

Daraus folgt gemäss (2):

$$q = \frac{ik}{p} : \binom{p-2}{i-2}. \quad (4)$$

Für Sätze von je 3 Richtungen findet sich:

$$q = 3k : p(p-2).$$

Setzen wir darin z. B. $k=40$, so wird der Reihe nach gefunden für;

$$\begin{array}{cccccccc} p = & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 10 & 12 \\ q = & 40 & 15 & 8 & 5 & 3\frac{3}{7} & 2\frac{1}{2} & 1\frac{1}{2} & 1, \end{array}$$

wobei gehrochene Zahlen für q augenscheinlich nicht praktisch verwerthet werden können. Doch steht es uns frei, entweder q abzurunden und damit auf die strenge Gleichheit des Winkelgewichts — die doch nie ganz besteht — zu verzichten, oder mit q zugleich i zu verändern, oder heides, z. B. für $p = 7$ lieber $i = 5$ und damit $q = 2\frac{2}{7}$, rund 3 zu wählen. Selbst eine Erhöhung von p über das Bedürfniss hinaus könnte unter Umständen gestattet sein, um q abzurunden.

Führt man die Bedingung (3) in (1) ein, so findet sich

$$Z = i k \frac{p-1}{i-1}; \quad (5)$$

d. h. wenn das Winkelgewicht $k : 2$ erreicht werden soll, so ist die Anzahl der Einstellungen und damit zugleich die Mühe der Beobachtung proportional k , wenn p und i gegeben, proportional $p-1$, wenn i und k feststehen, endlich proportional $i : (i-1)$ bei gegebenem k und p . Je grösser man i wählen kann, desto besser; eine Vermehrung von p lässt sich mitunter durch Vergrößerung von i aufwiegen, z. B. das Anwachsen von $p=9$ auf $p=10$ durch Erhöhen der Zahl i von 3 auf 4.

In der Praxis freilich ist der Aufwand an Arbeit und Zeit nicht immer proportional den Zahlen Z aus (5). Bei Landesvermessungen z. B. kostet das Warten auf die Erscheinung der Heliotropenlichter, kosten Sätze, welche durch das Ausbleiben einzelner Lichter unsymmetrisch und darum unbrauchbar werden, um so mehr Zeit, je grösser i gewählt ward. Dics der Grund, warum Oberst Schreiber als Leiter der trigonometrischen Abtheilung der preussischen Landesaufnahme zu dem kleinstmöglichen Werthe von i , nämlich zu Winkelbeobachtungen zurückgekehrt ist und, obwohl Z für $i=2$ seinen grössten Betrag erreicht, dennoch Zeitersparniss erzielt hat. Man vergleiche: »Ueber die Anordnung von Horizontalwinkelbeobachtungen auf der Station«, Zeitschr. f. Verm. 1878, und: »Richtungsbeobachtungen und Winkelbeobachtungen« ebenda, 1879. Triangulationen von geringerer Tragweite leiden weniger unter dem zeitweisen Verschwinden der Signale, als unter einem Uebermass von Zielen auf der einzelnen Station. Vollständige Sätze würden dabei so lange Zeit erfordern, dass die unvermeidlichen Veränderungen des Instruments und seines Stativs oder Beobachtungspfeilers jenen Annahmen nicht mehr entsprächen, unter welchen sie eliminiert werden können. Es sind also Rücksichten auf Genauigkeit, welche hier das Zerlegen in kleinere Sätze empfehlen.

Allerdings wird diesem Zerlegen dadurch eine Grenze gezogen, dass k , die Konstante des Winkelgewichts, nicht beliebig gewählt werden darf, da mit k nach (5) auch Z und damit die Mühe der Messung zunimmt. Andererseits muss k wenigstens so gross sein, dass q , die Zahl der Einstellungen jeder Kombination, nicht kleiner

als 1 wird. Also hängt durch die Bedingung (4), worin $q = 1$ zu nehmen, oder durch:

$$k_m = \frac{p}{i} \binom{p-2}{i-2} \quad (6)$$

der kleinste zulässige Werth von k , der mit k_m bezeichnet worden ist, von p und i ab, wie folgende Tabelle zeigt, die rechts diejenigen Werthe von k_m ausschliesst, welche die Zahl 40 überschritten haben, in der ersten Zeile aber, worin $k_m = p : 2$ gilt, schon früher abbricht:

$p =$	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$i=2$	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6
3		1	3	5	8	12	16	21	27	33	40
4			1	4	9	18	30	47	70	99	135
5				1	5	14	32	63	112	185	288
6					1	6	20	52	117	231	420
7						1	7	27	80	198	432
8							1	8	35	116	315
9								1	9	44	160
10									2	10	54

und so weiter.

Man sieht, dass diesen Zahlen nur zum kleinen Theil praktisches Interesse zukommt, insofern man sich bei Triangulationen niederen Ranges gerne mit geringen Winkelgewichten $k : 2$ begnügt und k nur selten die Zahl 12 übersteigen lässt. Es werden daher kaum andere Fälle wirklich anwendbar sein, als $i = 2, 3, 4$, und diese nur, solange p die Zahlen 24, 7, 6 nicht übersteigt.

Noch einen Vortheil von einiger Bedeutung kann das Vertheilen der Beobachtungen auf nicht vollständige Sätze gewähren. Während bei vollständigen Sätzen die Stellung des Horizontalkreises höchstens k mal gewechselt werden kann, darf man bei Sätzen zu je i Richtungen die Kreislage unter Umständen so oftmal ändern, als jede einzelne von p Richtungen zur Einstellung gelangt, nämlich $r = Z : p$ mal, daher nach (1):

$$r = \frac{i q}{p} \binom{p}{i} \text{ mal,}$$

oder nach (5):

$$r = \frac{i}{i-1} \cdot \frac{p-1}{p} \cdot k \text{ mal};$$

z. B. für $p = 6$, $i = 3$, $k = 8$, wobei nach vorstehender Tabelle $q = 1$ zu nehmen ist, nicht 8 mal, sondern 10 mal. Eine *symmetrische* Anordnung der Kreislagen für alle beobachteten Richtungen ist jedoch nur möglich, wenn r in der Anzahl s der beobachteten Sätze, nämlich in

$$s = q \binom{p}{i}$$

ohne Rest aufgeht. Das trifft hier zu, für $p = 7$, $i = 3$, $k = 12$ dagegen nicht. Es würde dann $q = 1$, $r = 15$, $s = 35$ gefunden und die Zahl 15 in s erst aufgehen, wenn $q = 3$, $k = 36$, $s = 105$. Für $q = 1$ müsste man sich auf 5 symmetrische Kreislagen beschränken, gegenüber 12 bei vollständigen Sätzen.

Höchst einfach gestaltet sich in dem ersten dieser beiden Beispiele die Vertheilung der einzelnen Sätze auf die 10 Kreislagen: *)

Kreislagen.		Sätze.		Kreislagen.		Sätze.	
1	123	456	6	135	246		
2	124	356	7	136	245		
3	125	346	8	145	236		
4	126	345	9	146	235		
5	134	256	10	156	234		

Offenbar bedarf jede einzelne Zusammenstellung von Werthen p , i , k ihren besonderen Vertheilungsplan, der im Gebrauchsfall jedoch nicht allzu schwer zu entwerfen ist.

Herr Oberst *Schreiber* hat in den angeführten Aufsätzen für $i=2$ umfassende Vertheilungsregeln gegeben, von den Fällen $i > 2$ aber überhaupt abgesehen. Jedoch waren auch diese Fälle schon untersucht, insbesondere die Formeln (2) und (5) bereits aufgestellt, wie aus *Helmerts Ausgleichungsrechnung nach der Meth. d. kl. Qu.*, Leipzig 1872, S. 320 hervorgeht. Nach direkter Mittheilung des Herrn Prof. *Helmert* hat seines Wissens Herr Geh. Regierungsrath *Nagel* diese Beziehungen zuerst abgeleitet, ohne sie jedoch bei seinen Triangulationen in so strenger Konsequenz zu verwerthen, wie von *Schreiber* geschah.

Da in den genannten Publikationen eine Ableitung jener Formeln Kürze halber nicht gegeben wird, so erlaubt sich Verfasser

*) Die zu je 3 kombinierten Richtungen 1 bis 6 sind wie in dreistelligen Zahlen nebeneinander gestellt.

diejenige mitzutheilen, welche ihn vor einigen Jahren, beim Studium der Schreiber'schen Aufsätze, zur Kenntniss von (2) und (5) führte.

Wir bezeichnen mit 1, 2 . . . p die zu beobachtenden Richtungen der Station, die wir in jedem Satze von der zufälligen Nullrichtung des Horizontalkreises aus zählen, d. h. von dem Vertikal der Alhidade bei der Einstellung auf Null. Mit $l_1, l_2 \dots l_p$ seien die (gemittelten) Zeigerablesungen bei der Einstellung der Alhidade auf das erste, zweite, . . . p te Ziel bezeichnet, unter $x, y_2, y_3 \dots y_p$ die wahren (und darum unbekannten) Winkel zwischen den Vertikalen 0 und 1, 1 und 2, 1 und 3 . . . 1 und p verstanden, für welche die Ausgleichung die günstigsten Werthe sucht. Bei fehlerfreien Beobachtungen müssten die l der Reihe nach übereinstimmen mit $x, x + y_2, x + y_3 \dots$. In Wirklichkeit werden sie davon abweichen, weshalb ihnen zur Ausgleichung der Widersprüche kleine Verbesserungen λ zuertheilt werden. In jedem Satze von i Richtungen werden die Grössen l, λ und x verschieden ausfallen, theils wegen der Beobachtungsfehler, theils weil die Kreisstellung sich ändert. Wir versehen diese Grössen daher mit einem oberen Index zur Bezeichnung des Satzes.

Die *Fehlergleichungen* eines Satzes zu je i unter p Richtungen sind demnach von der Form:

$$\begin{array}{ll} \lambda'_1 = -l'_1 + x' & \text{Gewicht } g'_1 \\ \lambda'_2 = -l'_2 + x' + y_2 & \text{, } g'_2 \\ \lambda'_3 = -l'_3 + x' + y_3 & \text{, } g'_3 \\ \vdots & \vdots \\ \lambda'_p = -l'_p + x' + y_p & \text{, } g'_p \end{array}$$

Hier sind die Gewichte gleich 1 oder 0, je nachdem die betreffende Richtung in dem Satze zu den i beobachteten oder den $p-i$ nicht beobachteten gehört. Die *Normalgleichung* in Bezug auf x' lautet:

$$0 = -[g'l'] + ix' + g'_2 y_2 + g'_3 y_3 + \dots + g'_p y_p$$

Zur Elimination von x' subtrahieren wir deren i ten Theil von vorstehenden p Fehlergleichungen und erhalten diese in reduzierter Gestalt:

$$\begin{array}{ll} \lambda'_1 = -L'_1 - \frac{g'_2}{i} y_2 - \frac{g'_3}{i} y_3 \dots - \frac{g'_p}{i} y_p & g'_1 \\ \lambda'_2 = -L'_2 + \frac{i-g'_2}{i} y_2 - \frac{g'_3}{i} y_3 \dots - \frac{g'_p}{i} y_p & g'_2 \\ \lambda'_3 = -L'_3 - \frac{g'_2}{i} y_2 + \frac{i-g'_3}{i} y_3 \dots - \frac{g'_p}{i} y_p & g'_3 \\ \vdots & \vdots \\ \lambda'_p = -L'_p - \frac{g'_2}{i} y_2 - \frac{g'_3}{i} y_3 \dots + \frac{i-g'_p}{i} y_p & g'_p \end{array}$$

Gewicht

Zur Bildung der *Normalgleichungen* in Bezug auf die y übergehend, behandeln wir zunächst jeden Satz, auch den vorstehenden, für sich und behalten die Vereinigung der entstehenden Gleichungen mit denen von gleicher Bildungsweise aus anderen Sätzen uns vor. Dabei beachten wir, dass in jedem Satze nur i der Grössen g gleich 1 sind, und gewinnen nach bekannten Regeln und mit einer leicht übersehbaren Bezeichnungsweise der Absolutglieder:

$$\begin{aligned} 0 &= -[g' L']_2 + \frac{i-1}{i} g'_2 y_2 - \frac{1}{i} g'_2 g'_3 y_3 \dots - \frac{1}{i} g'_2 g'_p y_p \\ 0 &= -[g' L']_3 - \frac{1}{i} g'_2 g'_3 y_2 + \frac{i-1}{i} g'_3 y_3 \dots - \frac{1}{i} g'_3 g'_p y_p \\ &\dots \dots \dots \\ 0 &= -[g' L']_p - \frac{1}{i} g'_2 g'_p y_2 - \frac{1}{i} g'_3 g'_p y_3 \dots - \frac{i-1}{i} g'_p y_p \end{aligned}$$

Von diesen $p-1$ Gleichungen fallen entweder $p-i+1$ oder $p-i$ aus, je nachdem $g_i=1$ oder $g_i=0$; ebenso verschwinden in jeder Gleichung entweder $p-i+1$ oder $p-i$ Glieder, weil entweder $i-1$ oder i der Grössen $g'_2 g'_3 \dots g'_p$ gleich Null werden. So oft aber z. B. in einem Satze $g_2=1$ ist, kommt in der ersten Normalgleichung des Satzes das Glied $(i-1)y_2:i$ vor, und da die Richtung 2 wie jede andere im ganzen so oftmal beobachtet wird, als sie sich mit $i-1$ unter $p-1$ Richtungen verbinden lässt, offenbar $\binom{p-1}{i-1}$ mal.

Ein Glied wie $y_3:i$ tritt in der ersten Normalgleichung eines Satzes nur dann auf, wenn $g_2=g_3=1$, d. h. wenn die zweite und dritte Richtung mit beobachtet wurde. Dies geschieht so oft, als die Komplexion 23 mit $i-2$ von $p-2$ Elementen 1, 4... p ohne Wiederholung verbunden werden kann, nämlich $\binom{p-2}{i-2}$ mal.

Fassen wir daher aus allen Sätzen die einander zugeordneten Normalgleichungen zusammen, so bilden sich die quadratischen Koeffizienten gemäss:

$$\frac{i-1}{i} \cdot \binom{p-1}{i-1} = \frac{p-1}{i} \binom{p-2}{i-2} \text{ oder } (p-1)j,$$

die übrigen Koeffizienten der y aber nach:

$$-\frac{1}{i} \cdot \binom{p-i-2}{i-2} \text{ oder } -j.$$

Demnach lauten die endgültigen Normalgleichungen zur Berechnung der y :

[illegible]

Wie man sieht, sind in *diesen* Normalgleichungen sämtliche $p-1$ Unbekannte y , und zwar in vollkommen symmetrischer Weise, vertreten.

Für die nachfolgende Determinante r ten Grades wählen wir eine abkürzende Bezeichnung, nämlich:

$$\begin{vmatrix} 112 & -1 & -1 & -1 \\ -1 & 112 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & 112 & -1 \\ -1 & -1 & -1 & 112 \end{vmatrix} = D_m'$$

Nunmehr kann die Koeffizientendeterminante der vorstehenden Normalgleichungen wiedergegeben werden durch $j^{p-1} \cdot D_p^{p-1}$, das Gewicht q_{j_0} einer der Unbekannten y aber durch:

$$g_{ip} = \frac{j^{p-1} D_{p-1}^{p-1}}{j^{p-2} D_{p-1}^{p-2}} = j \cdot \frac{D_{p-1}^{p-1}}{D_{p-1}^{p-2}}$$

Es lässt sich aber nachweisen, dass allgemein:

$$D_m^m : D_m^{m-1} = 1/2 (m+1).$$

woraus folgt:

$$g_{lp} = \frac{1}{2} p, j = \frac{p}{2i} \cdot \binom{p-2}{i-2}, \quad (2)$$

was zu beweisen war.

Zur Bestätigung der vorletzten Gleichung können folgende Rekursionsformeln dienen:

$$D_m^m = 1 + \binom{m}{1} D_{m-1}^1 + \binom{m}{2} D_{m-1}^2 + \binom{m}{3} D_{m-1}^3 + \dots \\ + \binom{m-2}{m-2} D_{m-1}^{m-2} + \binom{m-1}{m-1} D_{m-1}^{m-1}$$

$$D_m^{m-1} = 1 + \binom{m-1}{1} D_{m-1}^{m-1} + \binom{m-1}{2} D_{m-1}^{m-2} + \binom{m-1}{3} D_{m-1}^{m-3} + \dots \\ + \binom{m-1}{m-2} D_{m-1}^{m-2} + \binom{m-1}{m-1} D_{m-1}^{m-1}$$

$$D_{m-2}^{m-2} = 1 + \binom{m-2}{1} D_{m-1}^{-1} + \binom{m-2}{2} D_{m-1}^{-2} + \binom{m-2}{3} D_{m-1}^{-3} + \dots \\ + \binom{m-2}{m-3} D_{m-1}^{m-3} + \binom{m-2}{m-2} D_{m-1}^{m-2}$$

und so weiter.

Man findet diese Formeln, wenn man die Determinante vom m ten Grade

$$\begin{vmatrix} a_{11} + x_1 & a_{21} & \dots & a_{m1} \\ a_{12} & a_{22} + x_2 & \dots & a_{m2} \\ \cdot & \cdot & \ddots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{1m} & a_{2m} & \dots & a_{mm} + x_m \end{vmatrix}$$

durch allmähliche Tilgung der x aus dieser ursprünglichen Form in ihre Bestandtheile zerlegt und die Unterdeterminanten von gleichem Grade zusammenfasst. Werden die x einander gleichgesetzt, so entwickelt sich die gegebene Determinante in eine endliche Reihe nach aufsteigenden Potenzen von x . Bei Anwendung derselben auf D_m^i beachte man, dass $D_{m-1}^m = 0$, weil die Quersumme aller Zeilen verschwindet.

Kürzer führt die folgende Rekursionsformel sowohl zur numerischen Ausrechnung als auch zu einem knappen algebraischen Ausdruck für D_m^i :

$$D_m^i = (m + i - 1) D_m^{i-1} - (m + 1)(i - 1) D_m^{i-2}. \quad (7)$$

Diese Formel wird für jeden Werth von m und i erfüllt, wenn wir setzen:

$$D_m^i = (m - i + 1)(m + 1)^{i-1}, \quad (8)$$

wovon man sich durch Bildung und Einführung von D_m^{i-1} und D_m^{i-2} ganz allgemein überzeugen kann. Der gefundene Ausdruck führt auf $D_m^i = 1$ für $i = 0$ und, wie es sein muss, auf $D_m^i = m$ für $i = 1$, u. s. w.

Formel (7) gewinnt man durch Zerlegen von D_m^i in Unterdeterminanten; wenn man dabei berücksichtigt, dass beim Vertauschen zweier Spalten einer Determinante ein Vorzeichenwechsel eintritt, so wird zunächst:

$$D_m^i = m D_m^{i-1} + (i - 1) R_m^{i-1}, \quad (9)$$

worin wir unter R_m^{i-1} die Determinante vom $(i - 1)$ ten Grade:

$$R_m^{i-1} = \begin{vmatrix} -1 & -1 & -1 & \dots & -1 \\ -1 & m & -1 & \dots & -1 \\ -1 & -1 & m & \dots & -1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ -1 & -1 & -1 & \dots & m \end{vmatrix}$$

zu verstehen haben. Wir ergänzen dieselbe zu D_m^{i-1} (durch Ver-

wandlung des ersten Diagonalgliedes in m oder Addition von $(m+1) D_m^{-2}$ und subtrahieren die Ergänzung wieder, woraus

$$R_m^{-1} = D_m^{-1} - (m+1) D_m^{-2} \quad (10)$$

hervorgeht. Dies mit (9) vereinigt liefert die Rekursionsformel (7).

Wir wollen die gewonnenen Formeln noch zur Auflösung der Normalgleichungen nach den Unbekannten y benützen und denken uns dazu die letzteren als Brüche von Determinanten angeschrieben, z. B.:

$$y_2 = \left| \begin{array}{cccc} [g L]_2 & -j & -j & -j \\ [g L]_3 & (p-1)j & -j & -j \\ [g L]_4 & -j & (p-1)j & -j \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ [g L]_p & -j & -j & (p-1)j \end{array} \right| : j^{p-1} D_p^{-1}.$$

Bei Entwicklung der Zählerdeterminante nach den Elementen der ersten Spalte treten Unterdeterminanten auf, welche in der Form R_{p-1}^{-2} erscheinen oder sich auf dieselbe bringen lassen. Nun ist nach (10):

$$R_{p-1}^{-2} = D_{p-1}^{-2} - p D_{p-1}^{-3}.$$

Demzufolge berechnet sich y_2 gemäss:

$$y_2 = \frac{[g L]_2 D_{p-1}^{-2} - ([g L]_3 + [g L]_4 + \dots) (D_{p-1}^{-2} - p D_{p-1}^{-3})}{j D_{p-1}^{-1}},$$

oder wenn wir $-[g L]$ als Summe der Absolutglieder der Normalgleichungen einführen und zugleich von dem besonderen Beispiel der Auflösung nach y_2 zu dem allgemeineren der Auflösung nach y_c übergehen ($c=2, 3 \dots p$):

$$y_c = \frac{(2[g L]_c - [g L]) D_{p-1}^{-2} + p([g L] - [g L]_c) D_{p-1}^{-3}}{j D_{p-1}^{-1}}$$

Da gemäss (8) sich ergibt:

$$\frac{D_{p-1}^{-2}}{D_{p-1}^{-1}} = \frac{2}{p} \quad \text{und} \quad \frac{D_{p-1}^{-3}}{D_{p-1}^{-1}} = \frac{3}{p^2},$$

so folgt für y_c der einfache Ausdruck:

$$y_c = \frac{[g L] + [g L]_c}{j p}$$

oder in ausführlicherer Schreibweise:

$$y_c = ([g L] + [g L]_c) \cdot \frac{i}{p} : \binom{p-2}{i-2}. \quad (11)$$

Für den Fall $i=2$, in welchem diese Formel ebenfalls gilt, wenn man $\binom{p-2}{0}$ durch 1 erklärt, bedarf es eines besonderen Beweises, der sich jedoch dem vorigen anschliesst und hier übergangen wird.

Berlin, October 1884.

Ch. A. Vogler.

Gesetze und Verordnungen.

Zulassung von Nichtpreussen zur Landmesserprüfung.

Aus Veranlassung eines an den mitunterzeichneten Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten gerichteten Antrags des Rektors der hiesigen landwirthschaftlichen Hochschule, betreffend die Zulassung von Nichtpreussen zu den in den Vorschriften vom 4. September 1882 über die Prüfung der öffentlich anzustellenden Landmesser angeordneten geodätischen Kursen und Prüfungen, bestimmen wir hiemit, wie folgt:

Die Zulassung solcher Nichtpreussen, welche die an der landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin und an der landwirthschaftlichen Akademie in Poppelsdorf eingerichteten geodätischen Kurse absolviren und sich der Landmesserprüfung unterziehen wollen, ist nur unter den nachfolgenden Bedingungen statthaft.

Nichtpreussische Deutsche haben den vollen im §. 5 der Landmesserprüfungsordnung geforderten Nachweis über Vorbildung, praktische und theoretische Ausbildung zu führen, wobei in Betreff der Gleichwerthigkeit der auf nichtpreussischen Schulen erlangten Vorbildung nach Absatz 3 b des §. 5 der Landmesserprüfungsordnung die Entscheidung des Ministers der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten massgebend ist. Ebenso wie nach §. 9 der Landmesserprüfungsordnung die Oberprüfungskommission darüber entscheidet, ob und mit welcher Zeit der Besuch eines geodätischen Kursus an einer nichtpreussischen Lehranstalt für anrechnungsfähig zu erachten ist, hat die Oberprüfungskommission auch darüber zu bestimmen, ob und in welchem Masse der nach Nr. 4 des §. 5 zu erbringende Nachweis der praktischen Vorbildung, soweit derselbe nur durch Zeugnisse nichtpreussischer Landmesser (Feldmesser) geführt werden kann, genügt. Von der Bestimmung der Oberprüfungskommission hängt es demgemäss ab, ob in einem solchen Falle, wo der Prüfungskandidat nicht eine mindestens einjährige, den Bestimmungen der §§. 5 und 7 entsprechende praktische Beschäftigung bei preussischen Landmessern (Feldmessern) nachweisen kann, die Zulassung zur Prüfung überhaupt statthaft ist oder ob

ihr je nach dem Masse, womit die praktische, bei nichtpreussischen Landmessern erlangte Ausbildung angerechnet wird, ein 2-, 3- oder 4-semesteriges theoretisches Studium vorhergehen muss. Die betreffenden Entscheidungen der Oberprüfungskommission sind nur durch Vermittelung der Prüfungskommission, bei welcher der Kandidat das Examen machen will, anzurufen.

Nach bestandener Prüfung gehen die Prüfungsakten an die Oberprüfungskommission, welche das Prüfungszeugniss, sofern sich hierbei nichts zu erinnern findet, der Prüfungskommission zur Aushändigung an den Kandidaten wieder zustellt.

Eine Bestallung als Landmesser wird solchen Kandidaten zunächst nicht ausgefertigt.

Für den Fall, dass ein nichtpreussischer Deutscher, auf Grund des solchergestalt erlangten Prüfungszeugnisses in Preussen als Landmesser fungiren will und zu diesem Zwecke bereits sein Domizil nach Preussen verlegt hat, oder sich in Preussen behufs Ausübung der Feldmesskunst bezw. behufs Beschäftigung bei Behörden oder Korporationen niederlassen will, hat derselbe bei der Oberprüfungskommission ein besonderes Gesuch um Ausfertigung einer Bestallung als Landmesser einzureichen.

Die Oberprüfungskommission ist ermächtigt, die Bestallung auszufertigen, nachdem sie vorher die bisherige, in der Regel durch die Staatsangehörigkeit des Vaters des Nachsuchenden bedingte Staatsangehörigkeit des Betreffenden festgestellt und durch Rückfrage bei der betreffenden Regierung bezw. der sonstigen Behörde des Aufenthalts des Nachsuchenden sich von der Unbescholtenheit des Nachsuchenden Ueberzeugung verschafft hat.

Nichtdeutsche, welche an den theoretischen Kursen und an der Landmesserprüfung Theil nehmen wollen, haben zuvor durch Vermittelung der betreffenden Prüfungskommission ein entsprechendes Gesuch an die Oberprüfungskommission zu richten. Dieselbe entscheidet über die Zulassung und die Dauer des nach der nachgewiesenen theoretischen und praktischen Vorbildung noch erforderlichen theoretischen Studiums, welches in jedem Falle mindestens 2 Semester umfassen muss.

Nach bestandener Prüfung werden die Prüfungsakten der Oberprüfungskommission eingereicht, welche die Prüfungszeugnisse, sofern sich dabei nichts zu erinnern findet, der Prüfungskommission zur Aushändigung an die Betreffenden wieder zustellt. Eine Bestallung als Landmesser wird nicht ertheilt und den Zeugnissen ein ausdrücklicher Vermerk zugefügt, dass durch die bestandene Prüfung keine Befähigung oder Anwartschaft auf Bestallung als Landmesser in Preussen erworben worden sei.

Gleichzeitig bestimmen wir, dass für preussische Staatsangehörige eine Dispensirung von den Vorschriften des §. 5 der Landmesserprüfungsordnung, betreffend die Zulassung zur Landmesserprüfung, nur durch unsere gemeinschaftliche Entscheidung statthaft ist, während die Zulassung von solchen Studirenden, welche ein

Landmesserexamen überhaupt nicht ablegen wollen, zu einzelnen Vorlesungen und Uebungen der in der Prüfungsordnung vorgesehenen theoretischen Kurse den betreffenden Prüfungskommissionen nach Massgabe der Regulative der betreffenden Lehranstalten anheimgegeben bleibt.

Die Prüfungskommissionen in Berlin und Poppeldorf sind von den vorstehenden Bestimmungen durch diesseitige Verfügung direkt in Kenntniss gesetzt.

Berlin, den 13. November 1884.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten. gez. <i>Maybach.</i>	Der Minister für Land- wirtschaft, Domänen und Forsten. gez. <i>Lucius.</i>	Der Finanzminister. gez. <i>v. Scholz.</i>
---	--	---

An die Königliche Oberprüfungskommission für Landmesser.
M. d. ö. A. III 18855.
M. f. L. I. 14749.
F. M. II. 12497.

Unterricht und Prüfungen.

Königliche landwirthschaftliche Hochschule in Berlin.

Die von 12 ordentlichen Professoren, 17 ausserordentlichen Lehrern und 2 Privatdocenten der landwirthschaftlichen Hochschule angekündigten Vorlesungen und praktischen Uebungen werden im gegenwärtigen Winter-Semester von 381 Hörern besucht. Unter ihnen befinden sich

	Landwirth.	Kulturtechniker und Geodäten.	aus andern Kreisen fachlichen Berufs.	Zusammen.
ordentliche Hörer	83	57	—	140
ausserordentliche Hörer	6	—	—	6
Hospitanten . . .	65	—	170	235
	154	57	170	381

Aus der Veröffentlichung der sich auf das vergangene Sommersemester beziehenden Frequenz-Nachweisung der landwirthschaftlichen Hochschule sind in verschiedenen Fach- und politischen Blättern Folgerungen gezogen worden, welche auf Mangel an Vertrautheit mit den Einrichtungen und Zielen der hiesigen landwirthschaftlichen Hochschule zu beruhen scheinen und deshalb eine Aufklärung erheischen.

Dass dieselbe, wie man dort hervorgehoben hat, ausschliesslich oder doch überwiegend für junge Männer berechnet sei, welche bereits Landwirthe sind oder sich doch definitiv für den landwirthschaftlichen Beruf entschieden haben, ist nicht richtig. An der Hand des kürzlich veröffentlichten Programms (unentgeltlich zu beziehen von dem Secretariat der Hochschule) sei bemerkt, dass die landwirthschaftliche Hochschule neben ihrer Aufgabe, der wissenschaftlichen Forschung in der Landwirthschaft und den mit ihr in Verbindung stehenden Grund- und Hülfswissenschaften zu dienen, den Zweck bat:

1. Landwirthen durch Ertheilung von wissenschaftlichem Unterricht die Grundlage zum vortheilhaften Betriebe ihres Gewerbes zu verleihen;
2. den Aspiranten im geodätischen und culturtechnischen Berufe die Mittel zu ihrer Ausbildung zu gewähren;
3. den Studirenden der Universität, der technischen Hochschulen und der Tbierarzneischule in Berlin die Gelegenheit zu verschaffen, sich mit der Landwirthschaft und den einschlägigen Hülfswissenschaften in dem Umfange vertraut zu machen, als es für ihr Wirken im späteren Berufsleben wünschenswerth erscheint.

An dem Unterricht nimmt, wie obige Nachweisung ergibt, eine verhältnissmässig grosse Zahl von Landwirthen als Hospitanten Theil. Es erklärt sich dieses aus dem Umstande, dass die Mehrzahl solcher jungen Männer, welche das Gymnasium oder die Realschule mit dem Zeugniß der Reife verlassen haben, um sich demnächst der Landwirthschaft zu widmen, beim Eintritt in ihre fachwissenschaftliche Ausbildung die Immatriculation an der hiesigen Universität derjenigen an der landwirthschaftlichen Hochschule vorziehen. Obgleich der Schwerpunkt ihres wissenschaftlichen Strebens in dem Studium an der letzteren ruht, von ihnen gesucht und gefunden wird, können sie in den Incriptionslisten doch nur als Hospitanten geführt werden. Das zu beklagen, liegt keine Veranlassung vor. Aber es ist geboten, diese Verhältnisse klar zu stellen, um einer falschen Auffassung von der Frequenz der Hochschule seitens berufsmässiger Landwirthe vorzubeugen.

Der Rector der Königlichen landwirthschaftlichen Hochschule.

Prof. Dr. Settegast, Geheimer Regierungs-Rath.

Vereinsangelegenheiten.

Hauptversammlung des Vereins in Stuttgart 1885.

Am 28. Dezember 1884 fand hier eine Versammlung statt von Vertrauensmännern des württembergischen Oberamtsgeometer-Ver-

eins und des württembergischen Geometer-Vereins, bei welcher Herr Obergeometer *Schüle* den Vorsitz führte. Derselbe theilte den Anwesenden mit, dass der Deutsche Geometer-Verein auf Einladung von Stuttgarter Vereinsmitgliedern in seiner letzten Hauptversammlung in Schwerin beschlossen habe, die Hauptversammlung des Vereins pro 1885 in *Stuttgart* abzuhalten, und dass desshalb ein Ortsausschuss zur Einleitung der erforderlichen Vorbereitungen zu wählen sei.

Die Wahl ergab folgende Zusammensetzung des Ortsausschusses:

Vorsitzender: Herr Professor *Schlebach*,
 Stellvertreter: > Obergeometer *Schüle*,
 Schriftführer: > Stadtgeometer *Widmann*,
 Stellvertreter: > Geometer *Lemperle*,
 Kassier: > Oberamtsgeometer *Zoller*.

Zu Mitgliedern des *Ausstellungs-Comités* wurden gewählt:

Herr Vermessungskommissär *Bauhofer*,
 > Geometer *Fecht*,
 > Oberamtsgeometer *Gehring*.

Ferner wurden in das *Empfangs-Comité* gewählt die Herren:
 Oberamtsgeometer: *Beutler*, *Fuchs*, *Weinmann*, *Hörz*, *Emmhardt*.

Die Constituirung weiterer Comités wurde späterer Beschlussfassung vorbehalten.

Der Vorsitzende des Ortsausschusses hat an das Königl. württembergische Finanzministerium Nachricht von unsern vorbereitenden Schritten gelangen lassen, und es ist seitens dieser Behörde auf ein freundliches Entgegenkommen zu rechnen.

Der Schriftführer des Ortsausschusses.
F. Widmann, Stadtgeometer.

Neu eingetretene Mitglieder.

- Nr. 2250. Steiff, Vermessungs-Kommissär, Trigonometer des K. Kataster-Bureaus, Stuttgart.
 > 2251. Gegenfurtner, A., Königl. Bezirksgeometer, Dürkheim, Rheinpfalz.

Diejenigen Mitglieder des Deutschen Geometervereins, welche gesonnen sind, den Mitgliedsbeitrag von 6 Mark pro 1885 per Postanweisung einzuzahlen, werden hiermit ersucht, dieses bis längstens

den 8. März 1885

zu bewerkstelligen, nach diesem Zeitpunkt aber keine Einzahlungen mehr, um Kreuzungen zu vermeiden, zu machen, da nach dem 8. März 1883 nach §. 16 der Satzungen der Mitgliedsbeitrag per Postvorschuss resp. Nachnahme erhoben werden wird.

Coburg, am 12. Dezember 1884.

G. Kerschbaum, Steuerrath,
z. Z. Cassirer des Deutschen Geometervereins.

Allgemeiner Fragekasten.

Wenn ein vereideter Feldmesser mit den Worten: Bezahlung pro Tag 7,50 *M* und 1,50 *M* Feldzulage im Felde, engagiert wird, ist er dann berechtigt, etwaige Regentage und Sonntage auch zu liquidiren?

A. N. in B.

Antwort.

Die Diäten (7,50 *M*.) sind nach dem Wortlaut für jeden Kalendarstag bewilligt, die Feldzulage dagegen nur für Arbeiten im *Felde*, kann daher auch nur für diejenigen Tage liquidirt werden, an welchen wirklich im Felde gearbeitet ist. Dabei ist es gleichgültig, ob dies an Sonn- oder Werktagen, bei Regen oder Sonnenschein geschehen ist.

Vergleiche übrigens die §§. 49 und 51 des Feldmesser-Reglements vom 2. März 1871.

W.

Inhalt.

Grössere Abhandlung: Ueber Stationsbeobachtungen in symmetrischer Anordnung, von Vogler. Gesetze und Verordnungen. Unterricht und Prüfungen. Vereinsangelegenheiten. Allgemeiner Fragekasten.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von *C. Steppes*, Steuerassessor in München, und
R. Gerke, Privatdozent in Hannover,
 herausgegeben von *Dr. W. Jordan*, Professor in Hannover.

1885.

Heft 4.

Band XIV.

15. Februar.

Ueber Seetiefenmessungen, speziell die Tiefenmessungen an den Schweizer-Seen.

Von *Karl Keller*, Professor am Polytechnikum in Karlsruhe.

Von Seite des eidgenössischen topographischen Bureaus in Bern wurden in dem vergangenen und dem vorhergehenden Sommer Tiefenmessungen in den Schweizer-Seen vorgenommen, deren Zweck zunächst die Eintragung von Höhenkurven in die Seekarten, sodann aber mittelbar auch die Berechnung der Menge von Geschiebe und Gerölle ist, welche von den verschiedenen Flüssen und Bächen diesen Seen zugeführt werden. Einsender hatte im jüngstvergangenen Sommer zu Folge des höchst dankenswerthen freundlichen Entgegenkommens des Chefs des eidgenössischen topographischen Bureaus Herr Oberst *Lochmann* und des mit der Ausführung der bezüglichen Arbeiten betrauten Ingenieurs *Hörnlimann*, Gelegenheit, an solchen Tiefenmessungen am Vierwaldstättersee Theil zu nehmen und glaubt, dass es auch für weitere Kreise von Interesse sein möchte, das dabei eingeschlagene Verfahren und überhaupt die dabei zur Anwendung kommenden Arbeiten kennen zu lernen.

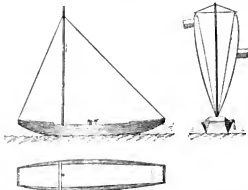
Die bei Tiefenmessungen vorzunehmenden Arbeiten sind wesentlich zweierlei:

1. die eigentlichen Tiefenmessungen, Sondirungen,
2. die Festlegung und Eintragung der Sondirungspunkte auf der Seekarte.

Die beiden Arbeiten sind gleichzeitig vorzunehmen, und daher zu diesem Zwecke zwei getrennte Ingenieurabtheilungen nöthig, deren eine auf dem Sondirungsschiff, und deren andere auf dem Lande sich befindet.

Das im vorliegenden Falle benützte Schiff war (siehe Figur 1) ein grosser Ruderkahn, der mit 3 oder 4 kräftigen Ruderern bemant war; er hatte eine Länge von 10 m, eine mittlere grösste Breite von 2 m, und eine Bordhöhe von 0,9 m. In einer Entfernung

Fig. 1.

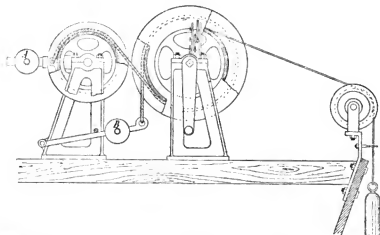


von $\frac{1}{3}$ Schiffslänge von vorne war ein 8 m hoher Mast errichtet, der, in Meter und Dezimeter eingetheilt, zum Messen der Schiffsdistanz, theils aber auch bei günstigem Winde zum Aufziehen eines Segels diente, wodurch die Hinfahrt zum Stationsplatz, oder die Rückfahrt von demselben beschleunigt werden konnte.

Einen halben Meter unter der Spitze des Mastes war eine eiserne Querstange befestigt, welche zum Aufhissen der Flaggensignale diente. An anderen Seen wurde auch schon ein kleines Dampfboot benützt, wodurch freilich das Einfahren in das Profil erleichtert wurde, dagegen hatte dieses bei immerhin beträchtlichem Tiefgange die Unannehmlichkeit, dass man nur schwer und an den wenigsten Stellen landen, und auch in seichte Seestrecken zum Zwecke der Aufnahme der Uferlinien nicht einfahren konnte. In der Mitte des Schiffes befand sich die Lothmaschine und der Zeichentisch des die Sondirung leitenden, auf dem Schiffe befindlichen Ingenieurs.

Die eigentliche Tiefenmessung — Sondirung — geschah nach einer verhältnissmässig einfachen Methode mittelst einer Lothmaschine, welche ganz ähnlich einer einfach übersetzten Bauwinde konstruirt war, und nur abweichend von einer solchen noch ein Tourenzählwerk hatte. (Siehe Figur 2. *) Als Lothleine wurde ein

Fig. 2.



*) Die in Figur 2 dargestellte Lothungsmaschine ist nicht diejenige,

4 mm starkes Drahtseil benützt von 25 Drähten, welche in 5 Litzen zu je 5 Drähten gruppiert waren und innen eine Hanfseele hatten. Das Gewicht dieses Seiles beträgt 60 bis 65 Gramm per laufenden Meter; dasselbe wurde auf eine Windetrommel von ca. 320 mm Durchmesser aufgewickelt, und es entsprach somit einer Drehung der Trommel eine Aufwindlänge des Seiles von 1 m. Da aber bei den bedeutenden zu messenden Tiefen so grosse Seillängen nöthig waren, dass dieselben nicht in einer einfachen Lage auf der Seiltrommel Platz finden konnten, so war das Seil von der Windetrommel weg über eine Leitrolle geführt, deren Durchmesser genau so hergestellt war, dass eine Umdrehung derselben einer Länge des darüberlaufenden Seiles gleich einem Meter entsprach. Durch ein einfaches Zählwerk mit Schraube und Schraubenrad wurden die Umdrehungen, und somit auch die erreichten Seetiefen in Metern gezählt. Die erreichte Seetiefe wurde aber auch gleichzeitig direkt an der abgelassenen Drahtleine gemessen, welche zu diesem Zwecke mit Marken von Messingblech in Entfernungen von 2 zu 2 Metern versehen war, auf welchen die betreffenden Längen der Leine oder Seetiefen aufgestempelt waren. Die beiderlei Messungen stimmten nicht immer vollständig überein, doch ergab sich höchstens eine Differenz von 1% minus für das Zählwerk. Diese Fehler sind hauptsächlich auf die Ungleichheiten in der Seilstärke an den Verbindungsstellen abgerissener Seilstücke und an den Befestigungsstellen der die Längen angegebenden Messingbleche zurückzuführen.

Der Augenblick, in welchem das Loth — Sondirungsgewicht — den Grund erreicht, wird daran erkannt, dass die durch die Bremsung theilweise gehemmte Winde plötzlich langsamer geht oder stehen bleibt, und zwar wird dieser Stillstand um so rascher eintreten, je grösser das Verhältniss der Gewichte des Lothes sammt Leine zu demjenigen der letzteren allein ist. Im vorliegenden Falle betrug das Gewicht des Lothes ausserhalb des Wassers $6\frac{1}{2}$ Kilo und daher im Wasser $G = 5,6$ Kilo; das Gewicht des benützten Drahtseiles bei einer Sondirungstiefe von 200 Metern

$$S = 10,4 \text{ Kilo, daher } \frac{G + S}{S} = \frac{5,6 + 10,4}{10,4} = \frac{16,0}{10,4} = 1,54 ,$$

d. h. das gesammte an der Winde hängende Gewicht reduzirt sich im Augenblick des Auftreffens auf den Grund auf $\frac{2}{3}$. Es wird freilich in Folge des den bewegten Theilen innewohnenden Beharrungs-

welche bei den schweizerischen Sondirungen benützt wurde, sondern der Original-Thomson'schen Maschine nachkonstruirt; diese letztere ist der ersteren schon wegen der bei ihr angebrachten selbstthätigen Bremsvorrichtung vorzuziehen, da die schweizerische Maschine überhaupt keine Bremse hatte, sondern von Hand aus durch Andrücken eines Brettes an den Kranz der Windetrommel gebremst werden musste. Die Zeichnung ist wohl selbst deutlich, nur möge betreffs der automatischen Bremse erwähnt werden, dass die Bremswirkung hervorgebracht wird durch ein dünnes Hanfseil, welches nm eine mit der Windetrommel verbundene Rolle gelegt und durch die beiden regulirbaren Gewichte A und B gespannt wird.

vermögens noch eine kleine Seillänge weiter ablaufen, daher man die Winde so weit rückwärts zu drehen hat, bis man an dem erhöhten Widerstand die völlige Anspannung des Seiles erkennt.

Leichter erkennbar ist der Moment der Erreichung des Grundes bei Benützung des von Thomson vorgeschlagenen und auch bei der deutschen Marine eingeführten Stahldrahtes an Stelle der Leine. Hierbei wird bei einer Drahtstärke von 0,7 mm von einem Gewicht von 3,6 Gramm ausser und 3,0 Gramm im Wasser per laufenden Meter und einer ebenfalls angenommenen Tiefe von 200 m sowie gleichem Lothe von $G = 5,6$ Kilo Gewicht im Wasser

$$S = 0,60 \text{ und daher } \frac{G + S}{S} = \frac{6,2}{0,6} = 10$$

und es tritt daher hier momentan eine Gewichtsreduction auf $\frac{1}{10}$ ein.

Für Draht von 0,9 mm Stärke und einem Gewichte von 5,1 kg ausser, und 4,5 kg im Wasser ergibt sich für 200 m Tiefe $S = 0,9$ und daher

$$\frac{G + S}{S} = \frac{5,6 + 0,9}{0,9} = \frac{6,5}{0,9} = 7,1$$

d. h. immer noch eine Reduktion auf $\frac{1}{7}$ der Windenbelastung.

Die Benützung des Stahldrahtes hat bei reichlich genügender Festigkeit noch den Vortheil, dass kleinere, d. h. weniger breite Windetrommeln nöthig sind, und auch bis zu einer Tiefe von 300 m nur eine Trommelbreite von $300 \times 0,7 = 210$ mm nöthig ist für den 0,7 mm Draht und von $300 \cdot 0,9 = 270$ mm für 0,9 mm Draht.

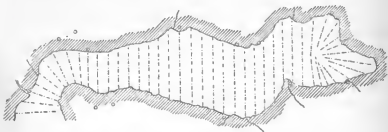
Die Geschwindigkeit beim Ablassen, welche durch Bremsen von Hand aus regulirt wurde, betrug 2,0 bis 2,6 m und wurden die grössten Tiefen von 200 m somit in ca. 80—100 Sekunden oder ungefähr $1\frac{1}{2}$ Minuten erreicht. Zum Wiedereinholen der Leine war eine bei weitem längere Zeit nöthig, indem dabei, auch bei angestrengter Arbeit des an der Windekurbel arbeitenden Mannes eine grössere Geschwindigkeit als 0,75 m nicht erreicht werden konnte, und somit das Wiedereinholen der Leine aus jenen grösseren Wassertiefen etwa $4\frac{1}{2}$ bis 5 Minuten in Anspruch nahm.

Die schwierigere Aufgabe — wenigstens bei den unwegsamen Ufern des Vierwaldstätter- und besonders des Urnersees — kam dem an der Landstation arbeitenden Ingenieur zu, welcher die Feststellung der sondierten Punkte auf der Karte zu besorgen und im vorliegenden Falle auch noch die Aufnahme der Uferlinien durchzuführen hatte.

Zunächst müssen auf der Karte — (Messtischblatt) — auf welcher die Sondirungspunkte eingetragen werden sollen, die Profillinien eingezeichnet sein. Man passt dieselben in ihrer Lage der Form der auszumessenden Wasserfläche an, und zwar zieht man sie bei einer Seefläche von vorherrschender Längenausdehnung im Allgemeinen unter sich parallel und normal zu jener Richtung; an den Enden und den daselbst sich bildenden Buchten entsprechend werden die Profillinien im Allgemeinen auch normal zur allge-

meinen Uferbegrenzung und somit gegen den See konvergierend angelegt. Diese Art der vorherigen Bestimmung der zu lothenden Profile am Urnersee zeigt nebenstehende Figur 3. Die Entfernung

Fig. 3.



der Profillinien und der Punkte in denselben richtet sich nach dem Maassstabe der Karte. Im vorliegenden Falle waren die schweizerischen topographischen Karten im Maassstabe 1 : 25000 ausgeführt, und demgemäss auf diesen Karten die Profile in Entfernungen von 12—15 mm gewählt, was einer wirklichen Entfernung der Profile von 300—400 m entspricht. Die Punkte in den Profillinien werden in der Nähe des Ufers näher zusammen, gegen die Mitte des Profiles weiter auseinander gewählt, und zwar im vorliegenden Falle in der Nähe des Ufers in einem Abstände von 3—4 mm, gegen die Mitte des Sees in Abständen von 10—12 mm, was thatsächlichen Entfernungen der Sondirungspunkte zu 75—100 m beziehungsweise 250—300 m entsprechen würde. Das Gleiche gilt in der Nähe von Flussmündungen, wo es von hohem Interesse ist, die genaue Form und allmälige Aenderung der Geschiebekegel festzustellen. Hier also, wie überhaupt auch zwischen den projektirten Profilen werden noch an Zwischenpunkten in Abständen von 3—4 mm (oder 75—100 m in der That) Sondirungen vorgenommen.

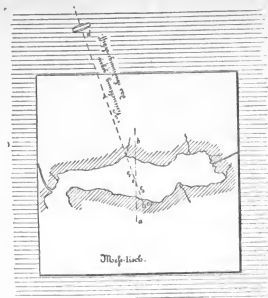
Die Wahl der Sondirungspunkte im Profil wie ausserhalb der Profile liegt dem Ingenieur auf dem Schiffe ob, dagegen wird die Einlenkung in's Profil sowie die Messung der Entfernung des Schiffes von der Landstation von der letzteren aus besorgt. Zwischen diesen beiden Arbeitsabtheilungen muss desshalb eine stete Kommunikation vorhanden sein, wofür, da bei den zumeist grossen Entfernungen der beiden Abtheilungen von einander akustische Signale nicht wohl durchführbar sind, ein System von optischen (Flaggen-) Signalen zu verabreden ist, welches im Nachfolgenden derart dargelegt werde, wie es bei den schweizerischen Sondirungsarbeiten eingeführt war.

Zur ungefähren Schätzung der Entfernung des Schiffes vom Ufer oder von der vorhergehenden Sondirungsstation kann die Zahl der Ruderschläge dienen, deren Werth für die Bewegungslänge des Schiffes dem herrschenden Winde entsprechend erfahrungsmässig bekannt sein kann. Nachdem die Landabtheilung vom Schiffe ausgesetzt ist, fährt das Schiff ab, während die erstere zunächst an

die Orientirung des Messtisches geht, wodurch auf der auf dem Messtisch aufgezogenen Karte genau der Uferpunkt eingetragen wird, auf welchem man sich gegenwärtig befindet. Zu dem Zweck wird zuvor die auf dem Messtisch aufgetragene Nordrichtung nach der Magnetonadel festgestellt, und sodann nach mindestens 3 sichtbaren Punkten der Landesvermessung, für welche auch Punkte auf dem Messtischblatt verzeichnet sind, über die letzteren hin visirt. Die 3 Visuren schneiden sich entweder in einem Punkte oder in einem Fehlerdreieck, aus welchem der Standpunkt durch *Pothenotsche* Methode gefunden wird. Ist, im günstigsten Falle, der gefundene Punkt ein im Profile liegender Uferpunkt, so hat man nur nöthig, das vom Lande abfahrende Schiff ins Profil einzuwinken, d. h. in die Richtung des auf dem Messtischblatt aufgezeichneten Profiles, was durch eine weisse Fahne geschah, die nach Bedarf nach links oder rechts geschwungen wurde. Das Schiff macht nun noch eine Anzahl Ruderschläge, bis es die gewünschte Distanz ungefähr erreicht zu haben glaubt, zieht dann zum Zeichen seiner Bereitschaft die rothe Fahne; die Landstation misst die Entfernung mit dem Distanzmesser, trägt sie in der Profillinie auf und zeigt die Vollendung dieser Arbeit durch gleichfalls rothes Fahnsignal dem Schiffe an, worauf auf dem Schiffe die Lothung beginnt. Nach Vollendung dieser und Eintragung aller wesentlichen Punkte (wie Tiefe gemessen mit der Leine und mit dem Zählapparat, Zeit etc.) zieht das Schiff die Flagge ein zum Zeichen, dass es im Profil weiter zu fahren wünscht, worauf vom Lande aus wieder das Einwinken in's Profil erfolgt. Nach einer schätzungsweise angenommenen Anzahl von Ruderschlägen bleibt es wieder stehen, zieht die rothe Fahne u. s. f., bis es endlich an eine Stelle gekommen ist, auf welche vom Lande aus die Distanz nicht mehr gut gemessen werden kann, oder welche verabredeter Massen nicht überschritten werden soll. Das erstere ist der Fall bei einer Entfernung über 1400 m, das letztere, wenn das Schiff etwa am Ende des projektirten Profiles angekommen ist und man etwa die Profile von den beiden Uferpunkten her je bis in die Mitte misst.

Ist also dieser Moment gekommen, so zeigt dies die Landstation durch eine schwarze Fahne an; erwidert das Schiff durch eine ebensolche auf ganzer und eine rothe auf halber Masthöhe, so ist dies für die Landabtheilung das Zeichen, fortzugehen und eine Uferaufstellung am Ende des nächstfolgenden Profiles zu suchen, während das Schiff selbst direkt in's nächste Profil fährt, bezw. zu fahren sucht, und in dasselbe vom Lande aus, wie vorher, eingewinkt wird. Die Uferverhältnisse sind aber mitunter so schwierig, dass entweder ein Fortschreiten in's nächste Profil auf dem Landwege oder die Aufstellung des Messtisches in einem Profile selbst unmöglich ist. In diesem letzteren Falle kann das Einwinken in's Profil nur unter gleichzeitiger fortdauernder Messung der Schiffsdistanz erfolgen, und zwar auf nachstehende Weise.

Fig. 4.



Es sei in nebenstehender (Figur 4) auf dem Messtisch $a b$ die vorgezeichnete Profillinie und c der durch die Orientirung gefundene Uferstandpunkt. Man visirt nun das Schiff d an, z. B. in der Richtung $c d$, misst die wirkliche Entfernung E und versucht diese auf der Richtung $c d$ von c aus aufzutragen. Fällt dann der Endpunkt der Länge E nach e , mithin in die Profillinie, so hat das Schiff die richtige Stellung, fällt E über die Profillinie hinaus nach e_1 , so ist das Schiff zu weit ab und muss gegen den Messtisch (in der Figur nach rechts) herbeigewinkt werden; erreicht der Endpunkt von E die Profillinie nicht, und fällt derselbe etwa nach e_2 , so ist das Schiff zu nahe, und muss vom Messtisch (nach links) hinweggewinkt werden. Rasch vollzieht sich diese Arbeit, wenn an der Landstation zwei Leute beschäftigt sind, deren einer das Schiff fortwährend anvisirt und die gemessenen Distanzen sagt, während der andere diese Distanzen in der Fernrohrrichtung aufzutragen sucht.

Aber auch hierbei muss der Ingenieur auf dem Schiff die gewünschten Abstände der Sondirungspunkte schätzungsweise ungefähr bestimmen, z. B. durch Abzählung der gemachten Ruderschläge.

Ist die Abmessung der Schiffsdistanz mit dem Distanzmesser vom Lande aus nicht mehr möglich, was vom Lande aus durch ein schwarzes Falmensignal dem Schiffe mitgetheilt wird, so geschieht die Bestimmung der weiteren Sondirungspunkte auf dem Schiff durch den Spiegelsextant, der auch bei ziemlich stark schwankendem Schiffe benützt werden kann. Man misst zu diesem Zwecke

Winkel nach Punkten der Landesvermessung oder andere solche Punkte, deren Lage auf dem Messtisch verzeichnet ist, trägt die erhaltenen Winkel auf Pauspapier auf, und erhält durch versuchsweises Verschieben dieses gezeichneten Winkels, wobei die Richtungslinien der Winkel stets die betreffenden Punkte schneiden müssen, den Winkelscheitel als jeweilige Schiffsstation. War das Schiff in die projektirte Profillinie eingewinkelt, so genügt nöthiger Falles ein einziger Winkel, während bei Stellung ausserhalb des Profils mindestens 2 Winkel nöthig sind; besser ist es, im ersten Falle 2 und im letzten 3 Winkel zu messen.

Die Tagesleistung einer so arbeitenden Sondirung ist sehr verschieden, da Wind und Wetter erheblichen Einfluss darauf ausüben; das Maximum der Leistung war bei ganz besonders günstigen Verhältnissen, sowohl in Betreff der Witterung als auch der Aufstellung der Land- oder Messtischabtheilung bei den schweizerischen Sondirungen 120 Punkte im Tag und 1300 Punkte im Monat. Der ganze Vierwaldstättersee sammt allen seinen vielen Nebenseen und Buchten wurde in der Zeit vom 3. Juli bis 3. Oktober mit 4300 Lothpunkten aufgenommen, was eine durchschnittliche Tagesleistung (die Sonntage mitgezählt) bei im Ganzen 92 Tagen von ca. 47 Punkten per Tag ist. Da die ganze Seefläche 113 Quadrat-Kilometer beträgt, so kann somit bei zu unternehmenden Sondirungen von Binnen-Seen auf eine durchschnittliche hiezu nöthige Zeit von 1 Tag für $1\frac{1}{4}$ Quadratkilometer gerechnet werden.

Kleinere Mittheilungen.

Bezahlung von Vermessungs-Arbeiten.

Der Verband der Deutschen Architekten- und Ingenieur-Vereine hat in seiner letzten Abgeordneten-Versammlung beschlossen, in eine erneute Berathung über die Aufstellung einer Norm für die Bezahlung von Ingenieur-Arbeiten einzutreten. Eine Abtheilung dieser Norm wird die Vergütung für Vermessungs-Arbeiten bilden. Der Vorstand des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover, welcher zum Referenten für diese Frage auf der (voraussichtlich gegen Ende August d. J.) zu Breslau stattfindenden Abgeordneten-Versammlung des Verbandes bestellt ist, hat uns davon mit dem Anheimgen in Kenntniss gesetzt, auch im Deutschen Geometer-Verein diese Frage zur Berathung zu stellen, da es wünschenswerth erscheine, in den Festsetzungen über gleichartige Arbeiten thunlichste Einheit herbeizuführen. Unser Verein hat bisher von der Aufstellung von Akkordsätzen abgesehen und sich gegen die Bezahlung von Vermessungsarbeiten nach solchen Sätzen ausgesprochen,

weil einerseits die Verschiedenheit der Verhältnisse zu gross ist, um bei Aufstellung allgemeiner Normen gebührend gewürdigt werden zu können, und weil andererseits diese Bezahlungsweise einen ungünstigen Einfluss auf die Qualität der Arbeiten ausüben werde.

Nachdem aber der Verband der Architekten- und Ingenieur-Vereine beschlossen hat, einen Tarif festzustellen, werden wir uns der Pflicht nicht entziehen können, in eine erneute Berathung der Frage einzutreten und auf die Gestaltung des Tarifs unseren Einfluss geltend zu machen. Denn bei der grossen Verbreitung des Verbandes (er umfasst 27 Vereine mit über 6700 Mitgliedern) und dem Ansehen, dessen sich derselbe in ganz Deutschland erfreut, ist mit Sicherheit vorauszusehen, dass die aufzustellenden Normen binnen Kurzem zu weit verbreiteter Anwendung kommen und eine allgemeine Autorität erlangen werden.

Der Architekten- und Ingenieur-Verein zu Hannover hat eine Kommission zur Vorberathung des Tarifs gewählt, welcher auch der Mitredakteur der Zeitschrift für Vermessungswesen, Herr Privatdozent Gerke, angehört. Herrn Gerke ist von dieser Kommission die Ausarbeitung der Sätze für Vermessungsarbeiten übertragen worden.

Wir richten an unsere Zweigvereine und an die Vereins-Mitglieder, namentlich an diejenigen, welche bereits grössere Arbeiten in Akkord ausgeführt haben oder vermöge ihrer Stellung in anderer Weise Gelegenheit hatten, in dieser Richtung Erfahrungen zu sammeln, die Bitte, **solche sobald wie irgend möglich** — spätestens bis Mitte März d. J. — Herrn Gerke (Hannover, Technische Hochschule) mitzutheilen. Derselbe wird — unterstützt von einer im Hannoverschen Feldmesser-Vereine bereits gebildeten Kommission und in steter Fühlung mit der Kommission des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover der letzteren bis spätestens Mitte April d. J. einen ausgearbeiteten Gebühren-Tarif für Vermessungs-Arbeiten vorlegen, welchen wir event. zum Gegenstande einer Berathung auf unserer diesjährigen Hauptversammlung machen werden.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins.

Dem Obigen möchte ich noch hinzufügen, dass der Verband der Deutschen Architekten- und Ingenieur-Vereine keineswegs von dem Grundsatz ausgeht, für Akkordarbeiten das Wort zu reden, im Gegentheil, man spricht sich entschieden für diätarische Bezahlung aus. Der aufzustellende Gebührentarif soll hauptsächlich nur bei Kostenschätzungen benutzt, sowie bei richterlichen Entscheidungen empfohlen werden und erst in letzter Linie soll er denjenigen Verwaltungen, welche durchaus nach Akkordsätzen arbeiten lassen wollen, und denjenigen Ingenieuren und Feldmessern, welche derartige Arbeiten übernehmen, einen Anhalt geben.

In Anbetracht, dass zur Zeit viele Verwaltungen geneigt sind, Vermessungsarbeiten in Akkord zu vergeben, ist nach unserer An-

sicht die Aufstellung dieses Gebührentarifs für den Geometerstand von der allergrössten Tragweite, so dass wir es für die Pflicht jedes Feldmessers erachten, uns durch seine Erfahrungen nach Kräften zu unterstützen.

Gerke.

Literaturzeitung.

Rex, Vierstellige Logarithmen-Tafeln. Stuttgart, Verlag der J. B. Metzler'schen Buchhandlung. Preis (in reicher Leinwand gebunden) 1 \mathcal{M} 20 \mathcal{S} .

Seiner fünfstelligen Logarithmen-Tafel hat der Verfasser die vorliegende vierstellige folgen lassen, deren Inhalt sich auch an den der erseren anschliesst.

Die Tafel der gemeinen Logarithmen rückt nicht wie gewöhnlich nur bis zum Argument 1000, sondern ist bis 2000 ausgedehnt. Eben damit war aber die Tafel II, Antilogarithmen, entbehrlich geworden, indem der einzige Grund für die Aufnahme der letzteren, die beginnende Interpolation, hier wegfällt. Jedenfalls hat die Nebeneinanderstellung der beiden Tafeln das Bedenkliche, dass sehr leicht durch Eingehen in die unrichtige Tafel Rechenfehler entstehen können; wenn man nicht durch Zusammenheften der Seiten 6 und 7 überhaupt die Tafel II vermissen will, so ist anzurathen, die genannten Seiten mit einem auffallenden farbigen Rand zu umziehen. Die Logarithmen der goniometrischen Funktionen der Viertel von 2° bis 12° sind mit dem Intervall $1'$ gegeben, was allgemein Zustimmung finden dürfte.

Druck und Ausstattung der durch grosse Vollständigkeit ausgezeichneten Tafel sind sehr gut.

Stuttgart, 10. Januar 1885.

Hammer.

Gesetze und Verordnungen.

Landmesser-Titel.

Wir sind in der Lage, nachstehende Verfügung der Königlichen Regierung zu Köln, durch welche die in neuerer Zeit mehrfach erörterte Titelfrage im Sinne der von unserem Verein vertretenen Ansicht entschieden und definitiv erledigt ist, zur Kenntniss unserer Mitglieder zu bringen. Wir rathen denjenigen unserer preussischen Fachgenossen, welche sich nicht eines noch wohlklingenderen Titels

erfreuen, von der in der Verfügung ausgesprochenen Berechtigung allgemein Gebrauch zu machen.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins.

Köln, den 22. Januar 1885.

Königliche Regierung

Köln.

Auf die an den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten unterm 5. d. M. gerichtete und an uns zur Verfügung abgegebene Anfrage, eröffnen wir Ew. Wohlgeboren, dass die Feldmesser nunmehr berechtigt sind, sich Landmesser zu nennen, dass aber nur den Arbeiten derjenigen Landmesser öffentlicher Glauben beigemessen wird, welche das Examen bestanden und als Feld- bzw. Landmesser vereidigt worden sind.

Kgl. Regierung, Abtheilung des Innern.
(Unterschrift.)

An

den Feldmesser, Herrn . . .
Wohlgeboren.
hier.

B. 1518.

Vereinsangelegenheiten.

Cassenbericht für das Jahr 1884.

Der Mitgliederstand des Deutschen Geometervereins betrug mit Anfang des Jahres 1884 die Zahl 1190. Im Laufe dieses Jahres sind 48 Mitglieder neu eingetreten, 9 gestorben und 28 mit der Zahlung des Mitgliederbeitrags im Rückstand geblieben. Sodann hat 1 Mitglied den Beitrag für 1883 nachgezahlt und 57 Mitglieder haben für 1885 ihren Austritt erklärt, so dass die Mitgliederzahl mit Anfang Januar d. J. incl. der 12 Zweigvereine 1145 beträgt.

Die neueingetretenen Mitglieder sind im neuen Mitgliederverzeichnis und in den Heften der Zeitschrift bereits bekannt gemacht worden.

Die Namen der im Jahre 1884 Gestorbenen sind:

- Nr. 11. Pfeiffer I, Wilhelm, Regierungs-Feldmesser in Cassel.
 > 158. Knauth, B., k. Vermessungs-Ingenieur in Zittau.
 > 294. Dr. Schoder, k. Professor in Stuttgart.
 > 357. Schmidt, Ed., k. Vermessungs-Ingenieur in Dresden.
 > 359. Anspach, R., k. Steuerinspector in Mohrungen.
 > 738. Metelmann, Senator in Parchim.
 > 1659. Kalisch, Regierungs-Feldmesser in Cottbus.
 > 1909. von Borowski, Feldmesser in Memel.
 > 2056. Schillings, Feldmesser in Köln a. Rh.

Für 1885 haben ihren Austritt erklärt:

- Nr. 1. Nagel, Julius, Finanzrath in Dresden.
- > 13. Bauer, C. A., Vermessungs-Revisor in Cassel.
 - > 74. Stadelmeyer, k. p. Steuerrath in München.
 - > 98. Gärtner, Osc., k. Bezirksgeometer in Neustadt a. d. Aisch.
 - > 123. Stiefel, Geometer in Kadelburg.
 - > 166. Tietze, Ch. Ehr., verpfl. Geometer in Wurzen.
 - > 191. Streicher, Geometer in Gross-Sachsenheim.
 - > 196. Obermaier, Karl, k. p. Bezirksgeometer in Ludwigshafen.
 - > 219. Heinz, Ed. Seb., Eisenbahngeometer in Ludwigstadt.
 - > 263. Gerstl, Max, k. Steuerrath a. D. in München.
 - > 366. Büchner, A., Vermessungs-Ingenieur in Zwickau.
 - > 383. Thorenz, Heinr., k. Kataster-Controleur in Samter.
 - > 504. Krieger, A., Bezirksgeometer in Durlach.
 - > 655. Kupfer, Karl, Geometer in Meissen.
 - > 732. Schütz, k. Kataster-Controleur in Gumbinnen.
 - > 733. Donalies, k. Stenerinspector in Insterburg.
 - > 735. Hensel, k. Kataster-Controleur in Thorn.
 - > 798. Baumann, Franz, Bezirksgeometer in Rastatt.
 - > 810. Bär, Karl, Geometer in Frankfurt a. M.
 - > 840. Mertins II, Kataster-Secretär in Cassel.
 - > 949. Schulte, Louis, Rentmeister in Dortmund.
 - > 1012. Kubierscky, A., Vermessungs-Revisor in Breslau.
 - > 1041. Mieck, J. B., Obergeometer in Saarbrücken.
 - > 1045. Schrenck, k. Abtheilungs-Sections-Ingenieur in Ludwigstadt.
 - > 1121. Filitz, k. Kataster-Controleur in Beuthen.
 - > 1141. Baldus, Bezirksgeometer in Wallmerod.
 - > 1166. Nitzsche, k. Kataster-Controleur in Hettstädt.
 - > 1233. Schmid, Oscar, Eisenbahnfeldmesser in Münster i. Westf.
 - > 1279. Clouth, k. Steuerinspector in Neuwied a. Rh.
 - > 1289. Balzar, k. Kreislandmesser in Königstein.
 - > 1293. Höhler, Wilh., Geometer in Frankfurt a. M.
 - > 1326. Weber, k. Kataster-Secretär in Erfurt.
 - > 1330. Kortmann, k. Kataster-Controleur in Saarbrücken.
 - > 1351. Dirks, Feldmesser in Neuwied a. Rh.
 - > 1406. Toussaint, Fr. Wilb., Cultur-Ingenieur in Strassburg i. E.
 - > 1455. Müller, Feldmesser in Crefeld.
 - > 1474. Bündgens, A., Eisenbahngeometer in Essen a. d. Ruhr.
 - > 1516. Mayer, Th., Feldmesser in Hannover.
 - > 1519. Scherer, Feldmesser in Berlin.
 - > 1528. Haupt, J., Feldmesser in Königsberg i. Pr.
 - > 1556. Gottschalk, Steuerinspector in Münstermaifeld.
 - > 1612. Hildebrandt, M., Mechaniker in Freiberg i. S.
 - > 1696. Obst, Feldmesser in Metz.
 - > 1741. Jülich, Rud., Eisenbahnfeldmesser in Gutstadt i. Ostpr.
 - > 1749. Buttron, Geometer I. Cl. in Giessen.
 - > 1769. Kühl, F., Vermessungs-Revisor in Neuwied a. Rh.

- Nr. 1787. Homann, Markscheider in Dortmund.
 > 1829. Linden, k. Kataster-Secretär in Magdeburg.
 > 1837. Hüttmann, Reg.-Feldmesser in Woltnogge i. Pommern.
 > 1838. Ledon, k. Kataster-Controleur in Bubltz.
 > 1903. Mertens, Geometer in Neuwied a. Rh.
 > 1952. Jürgensmayer, Kat.-Supernumerar in Minden i. Westf.
 > 1985. Bastian, Kat.-Supernumerar in Trier.
 > 1986. Werner, C., Kat.-Supernumerar in Trier.
 > 2003. Herberg, Feldmesser in Elberfeld.
 > 2006. Rausch, Joh., Geometer in München.
 > 2146. de Vries, Landmeter van het Kadaster, Gorinchen.

Von den 48 neueingetretenen Mitgliedern gehören 41 dem Deutschen Reiche an, nämlich:

Anhalt	1
Baden	1
Mecklenburg	2
Preussen	33
Reuss j. L.	1
Sachsen	3

und dem Auslande 7, nämlich:

Amerika	1
Niederland	3
Schweiz	3

Die Einnahmen des Deutschen Geometervereins betrugen im Jahre 1884:

I. An Mitgliedsbeiträgen:		
a. 1151 Mitglieder à 6 <i>M.</i>	6 906,00 <i>M.</i>	
b. 1 Mitglied Nachzahlung pro 1883	6,00 >	
c. 48 Mitglieder à 9 <i>M.</i>	432,00 >	
	<hr/>	7 344,00 <i>M.</i>
II. Aus dem Verlag der Zeitschrift:		
Von der Verlagsbuchhandlung von K. Wittwer in Stuttgart für 250 Ex. nach Vertrag à 4,50 <i>M.</i>	1 125,00 >	
III. An Insertionsgebühren:		
Von der Buchdruckerei von Malsch & Vogel in Karlsruhe nach Cassenbuch	638,76 >	
IV. An sonstigen Einnahmen	7,81 >	
Summe	<hr/>	9 115,57 <i>M.</i>

Die Ausgaben erforderten:

I. Für die Zeitschrift	7 520,69	<i>M.</i>
II. Für Canzleispesen.	271,03	›
III. Für die Generalversammlung	513,75	›
IV. Für Honorirung und Reisekosten-Entschädi- gung der Vorstandschafsmmitglieder	827,32	›
Uebertrag . .	9 132,79	<i>M.</i>

	Uebertrag . . .	9 132,79	ℳ.
V. Für die Bibliothek		48,30	›
VI. Für allgemeine Ausgaben		20,45	›
VII. Für Deckung des Deficits vom Vorjahre . . .		719,15	›
	Summe . . .	9 920,69	ℳ.

Bilanz.

Einnahmen	9 115,57	ℳ.
Ausgaben	9 920,69	›

mithin sind . . . 805,12 ℳ.

aus den Einnahmen des Jahres 1885 zu decken.

Das Deficit entstand dadurch, dass die Zeitschrift für »Vermessungswesen pro 1884 um 839,69 Mark Kosten mehr erforderte als im Etat festgestellt worden ist. *)

Um den Ausgleich der Finanzen wieder herzustellen, macht sich daher eine geringe Verminderung der Bogenzahl der Zeitschrift für dieses Jahr nothwendig.

Der Reservefonds

bestand am 1. Januar 1884 aus:

2 000,00 ℳ. Werthpapiere	2 000,00	ℳ.
615,40 › baar	615,40	›
	Summa . . .	2 615,40

hiezukamen Zinsen am 1. April 1884	40,00	›
› › › › 30. Juni ›	6,45	›
› › › › 1. October ›	40,00	›
› › › › 31. December ›	11,90	›

so dass der Reservefonds am 1. Januar 1885 . . . 2 713,75 ℳ. beträgt.

C o b u r g , am 15. Januar 1885.

G. Kerschbaum, Steuerrath,
z. Z. Cassirer des Deutschen Geometervereins.

*) Während die festgesetzte Bogenzahl eingehalten wurde, sind durch mathematischen und Tabellensatz, namentlich aber durch erhöhte Ansprüche an Holzschnitte und Zinkographie die grösseren Ausgaben entstanden.

Provisorischer Etat pro 1885.

A. Einnahmen.

I. An Mitgliedsbeiträgen :

a. 1110 Mitglieder à 6 Mk. =	6660 Mk.
b. 50 „ à 9 „ =	450 „

7110 Mk.

II. Aus dem Verlag der Zeitschrift

1125 „

III. An Insertionsgebühren 600 „

IV. An sonstigen Einnahmen 65 „

Summe . . 8900 Mk.

B. Ausgaben.

I. Für die Zeitschrift und deren Verwaltung :

a. für Papier, Druck, Holz-
schnitte etc. 5020 Mk.

b. „ Honorirung und Reise-
entschädigung der Re-
dacteurs 1300 „

6320 Mk.

II. Für Canzleispesen 275 „

III. „ die Generalversammlung 500 „

IV. „ Honorirung u. Reisekosten-Entschädi-
gung der Vorstandschaftsmitglieder. 900 „

V. „ die Bibliothek 100 „

VI. „ die Deckung des Deficits 805 „

Summe . 8900 Mk.

Bilanz.

A. Einnahmen 8900 Mk.

B. Ausgaben 8900 „

Coburg, am 24. Januar 1885.

Neu eingetretene Mitglieder.

- Nr. 2252. Weitbrecht, W., Geometer und Culturtechniker,
Neuenheim bei Heidelberg.
» 2253. Weber, Carl, Gräfl. von Schönbornscher Bauinspector
in Wiesentheid bei Kitzingen, Unterfranken.

Diejenigen Mitglieder des Deutschen Geometervereins, welche gesonnen sind, den Mitgliedsbeitrag von 6 Mark pro 1883 per Postanweisung einzuzahlen, werden hiermit ersucht, dieses bis längstens

den 8. März 1883

zu bewerkstelligen, nach diesem Zeitpunkt aber keine Einzahlungen mehr, um Kreuzungen zu vermeiden, zu machen, da nach dem 8. März 1883 nach §. 16 der Satzungen der Mitgliedsbeitrag per Postvorschuss resp. Nachnahme erhoben werden wird.

Coburg, am 12. Dezember 1884.

G. Kerschbaum, Steuerrath,
z. Z. Cassirer des Deutschen Geometervereins.

Druckfehler in Gauss, Fünfstellige logarithmische Tafeln.

In der Tafel der log. der goniometr. Funktionen muss bei 34° in den P. pr. für diff. 26 Zahl zum Argument $8''$ $3,5$ statt $3,5$ heissen, also $\log \tan 34^\circ 50' 8'' = 9.84257$ statt 9.84258 .

Stuttgart 1884 Dezember 24.

Hammer.

Inhalt.

Grössere Abhandlung: Ueber Seetiefenmessungen, speziell die Tiefenmessungen an den Schweizer-Seen, von Keller. **Kleinere Mittheilungen:** Bezahlung von Vermessungsarbeiten, von der Vorstandschaft. **Literaturzeitung:** Rex, Vierstellige Logarithmen-Tafeln, bespr. von Hammer. **Gesetze und Verordnungen Vereinsangelegenheiten.** Druckfehler.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von *C. Steppes*, Steuerassessor in München, und
R. Gerke, Privatdozent in Hannover,
 herausgegeben von *Dr. W. Jordan*, Professor in Hannover.

1885.

Heft 5.

Band XIV.

1. März.

Landesvermessung in der Argentinischen Republik.*)

Vielfache Anfragen kommen in letzterer Zeit aus Deutschland, theils von Ingenieuren, die zu wissen wünschen, in wie weit hier Aussicht auf lohnende Beschäftigung in technischer Richtung vorhanden sei, theils von kaufmännischen Firmen, die sich mit Landankauf und späterer Kolonisation zu beschäftigen wünschen. Diese Anfragen veranlassen mich, Ihnen nachfolgenden Bericht über meine letzte Landesvermessung, die in diesen Tagen der Nationalregierung übergeben ist, mitzutheilen, und zwar werde ich hierin die technische Seite der Ausführung behandeln, damit diejenigen Ingenieure, die geneigt wären, hierher zu kommen, beurtheilen können, in wie weit es sich der Mühe lohnt, sich mit dieserlei Arbeiten im hiesigen Lande zu beschäftigen. — Nachdem ich vor zwei Jahren mit der Nationalregierung den Kontrakt abgeschlossen hatte, eine Landesstrecke von ungefähr 450 Quadratleguas, jede Legua zu 5000 Meter gerechnet, oder die Quadratlegua zu 25 Quadratkilometer gleich 2500 Hectaren, an der südlichen Grenze des Landes zu vermessen, wurde mir die 11te Sektion von Nationalländereien, belegen zwischen den beiden Flüssen Colorado und Rio Negro, mit einer Breite von Ost nach West von 20 Leguas, angewiesen.

Längenberechnungen wurden hierbei als vom Meridian von Buenos Aires ausgehend, angegeben, und da die Grenzlinie zwischen Nationalländereien und Provinzländereien auf den 5. Meridian westlich von Buenos Aires fällt, wurde dieser Meridian auch als Basis der Vermessung gebraucht; alle Eintheilungslinien in nörd-

*) In Hinsicht auf die in Deutschland wach gewordenen Kolonisations- und Auswanderungsbestrebungen bringen wir diese durch Vermittlung der Redaktion der „Deutschen Gemeindezeitung“ erhaltene Einsendung unverkürzt zum Abdruck, und richten zugleich auf diesem Wege an den Herrn Verfasser die Bitte, auch über den mathematisch-geodätischen Theil, welcher neben den wirtschaftlichen Verhältnissen etwas kurz behandelt ist, noch weitere Erklärungen einzuziehen.
D. Red.

licher Richtung wurden dem 5. Meridian parallel gezogen, wichen also nach und nach, je weiter sie vom 5. Meridian abstanden, mehr und mehr von der Nordlinie ab. Die perpendikulären Linien stehen alle senkrecht auf dem 5. Meridian, gehen also nicht genau von Ost nach West, weil die auf einem Meridiane perpendikuläre Linie, als grösster Kreis, nicht mit der Ost- und Westlinie, die einen mit dem Aequator parallelen kleinen Kreis bildet, zusammenfallen kann. Die Grenzen der zu vermessenden Sektion 11 sind nun leicht auf jeder Karte von Amerika, die die Flüsse Colorado und Rio Negro enthält, einzuzichnen. Die eine, die östliche Grenzlinie, liegt $6^{\circ}9'10''$ vom Buenos Aires Meridian entfernt; die westliche Grenze dahingegen $7^{\circ}18'20''$; der Abstand zwischen diesen beiden Längen ist 20 Leguas. — Das Terrain der betreffenden Sektion sollte in Quadrate von 4 Leguas, jedes mit 2 Leguas Seite getheilt werden, die Knotenpunkte mit Erd- und Holzsignalen und eisernen Nummernplatten bezeichnet werden, die Flüsse genau vermessen werden, Seen und topographische Einzelheiten eingezeichnet werden. In der Nähe der Flüsse wurden die Figuren unregelmässig und kleiner als 4 Quadratleguas. — Das ganze Gebiet war beim Anfang der Vermessung durch die Armee von Indianern gesäubert worden, doch strichen viele kleinere Banden von 10 bis 20 Mann auf gutgefütterten Pferden noch im Felde umher, und da es den Indianern noch heut zu Tage eben so natürlich fällt, sich mit der Lanze oder dem Messer an ihren weissen Verfolgern zu rächen, wieder den Pferde wegzunehmen, war die Vermessung nur in Begleitung von berittenen Soldaten auszuführen; übrigens war die ganze zu vermessende Strecke menschenleer, nur an der Küste des Rio Negro, bei Choele Choel, existirte schon eine Militärkolonie. Die Bezahlung für die ganze auszuführende Vermessung, mit Einschluss der Berichte und der zu verzeichnenden Karten, wurde auf 50 pft, ungefähr auf 10 L. St. für jede Quadratlegua, festgesetzt, und die vollständige Kontraktsumme für diese Arbeit beläuft sich somit auf 4500 L. St.

Die Ausführung begann mit der theoretischen Berechnung der Längen und der Breiten der Knotenpunkte und der Azimute der Seitenlinien der Quadrate, worauf die praktische Ausführung mit dem Ankauf der Theodolite, Sextanten, stählernen Kettenbänder, künstlichen Horizonte und anderer Instrumente begann. Darauf wurden die Wagen, Proviantgegenstände und das Vieh gekauft. Zur Vermessungsmannschaft wurden angeworben: 4 Mann zum Kettenmessen, 4 Mann zum Flaggensetzen und Flaggentransport, 1 Mann zum Theodolittragen, 2 Mann zum Erdsignalverfertigen, 2 Mann zum Pferdewarten, 2 Mann zum Vieh- und Schafwarten, 2 Mann zum Wassertransport und 10 Mann zum Sicherheitsdienst. An Pferden gebrauchten wir ungefähr 6 für jeden Mann; dazu eine Anzahl Stuten, um die Pferde zusammenzuhalten, und so bestand die Expedition aus ungefähr 27 Mann unter meiner Direktion, mit einem Adjutanten, einem Offizier und einem Aufseher, dazu wohl an die 150 Pferde, 20 Ochsen und Kühe und 200 Schafe. Diese

Expedition vollführte die gestellte Aufgabe in Zeit von 6 bis 7 Monaten, und wenn ich zufüge, dass die Bezahlung der Leute ungefähr 7 L. St. pr. Monat beträgt, wird ein Jeder leicht ausrechnen können, wie sich die pecuniäre Seite der Sache stellt, und somit den deutschen Ingenieuren einen Anhaltspunkt geben, um zu beurtheilen, in wie fern es sich lohnt, sich um dergleichen Arbeiten zu bewerben, nur noch hinzufügend, dass die Indianer jetzt vom Territorium der argentinischen Republik verschwinden, dass somit ein grosser Theil von Patagonien, sowie vom grossen Chaco, Paraguay gegenüber, im Bereich der argentinischen Nationalregierung gelangt und den Regeln der Vermessung untergeordnet wird. Es scheint sich also noch für lange Zeit geodätische Arbeit im hiesigen Lande vorzufinden, doch müssen die Bewerber um derlei Arbeiten ein hier vorgeschriebenes Examen auf Spauisch durchmachen, bei welchem die genaue Kenntniss der Geodäsie, so wie sie von »Bauernfeind« dargestellt ist, verlangt wird. In theoretischer Beziehung möge bemerkt werden, dass Längenbeobachtungen in der Pampa immer etwas schwierig ausfallen, weil das Chronometer für längere Zeit nicht gebraucht werden kann, indem es sich während des Transports zu Pferde, zu Wagen, im Staub, in der Sonne und in der Kälte sehr schnell verändert, und die Längenbestimmungen sich daher auf Meridiandurchgänge des Moudes stützen müssen, die dazu gehörigen Berechnungen jedoch eine stetige Uebung in der sphärischen Astronomie erheischen, die von den meisten deutschen Geodäten wohl etwas selten in der Praxis erworben wird. — Meine Anschauungen über diesen Gegeustand gehen also darauf hinaus, dass theoretische Geodäten im hiesigen Lande noch lange Zeit lohnende Arbeit finden können, wenn sie sich nur die Zeit nicht verdriessen lassen, die sie gebrauchen, um sich in hiesige Verhältnisse hineinzuarbeiten.

Was die zweite Art der Vorfragen betrifft, so gebe ich hier zuerst eine Beschreibung des Landes in der vermessenen unbewohnten 11. Sektion, die ich natürlicher Weise durch einen siebenmonatlichen Aufenthalt besser kennen gelernt habe wie Jemand. Das Land ist hoch, flach und trocken. Im Norden und Süden wird es von zwei bedeutenden Flüssen, dem Rio Colorado und dem Rio Negro begrenzt. Die Breite des Colorado ist 150 m; die Tiefe so, dass man an vielen Stellen durchreiten kann; die Breite des Rio Negro ist 300 m, die Tiefe so, dass man nur an wenigen Stellen durchreiten kann, mit einem schwimmenden Pferde jedoch durchkommt. Die Geschwindigkeit des Rio Negro ist grösser als wie die des Rio Colorado, auch ist der erstere für grössere Böte, bis auf 2 Meter Tiefgang, schiffbar, der Rio Colorado jedoch seiner Untiefen wegen ganz unschiffbar, oder nur in kleinen Strecken schiffbar für Böte. Die Küsten beider Flüsse sind in einer Breite von $\frac{1}{4}$ bis 1 und 2 Leguas ziemlich fruchtbar, denn da es einmal mituater geschieht, dass die Flüsse austreten, das nächst dem Flusse liegende Terrain also gut durchwässert wird, gedeiht sowohl der Graswuchs wie das

kleinere Gebüsch, welches hier überall emporschießt. Doch folgt gerade aus diesem Umstande, dass dies neben den Flüssen liegende Terrain sich nicht für Ackerbauer eignen kann, deren Saat durch das steigende Wasser leicht weggerissen werden kann. — Hinter dem flachen Terrain bebt sich das Land sehr plötzlich, so dass die Flüsse das vom höheren Lande eingeschlossene Thalbecken durchlaufen. Die Grenze zwischen dem Thale und dem höheren Lande ist sehr scharf. Beim Rio Negro steigt die Hügelreihe, die das Flussthal einschliesst, so steil in die Höhe, dass man sie nur mit Mühe erklettern kann. Die Höhe beträgt ungefähr 50 Meter. Von der Hügelreihe an verläuft sich das Land bis an die Hügelreihe des Colorado in langgestreckten kaum bemerkbaren Wellen. Alles Land zwischen dem Rio Negro und dem Rio Colorado ist sehr flach, und mit offenem, stachlichten Gebüsch verwachsen. Zwischen dem Gebüsch kommt der Graswuchs hervor. Es regnet nur sehr selten in diesen Gegenden, und dies bewirkt in Verbindung mit der sandigen Qualität des Erdreichs, dass die Trockenheit ausserordentlich hervortretend ist, weshalb auch das ganze Land zwischen den beiden Flüssen, und vom Atlantischen Ocean an bis an die Cordilleren für den Ackerbau, also für Bearbeitung zum Säen von Weizen, Roggen, Mais, Leinsamen gänzlich unbrauchbar ist. Während der ganzen Vermessungszeit vom Aprilmonat bis Novembermonat dieses Jahres, bin ich nicht ein einziges Mal durchnässt worden, und doch hatte ich mein Zelt, um mich desto leichter bewegen zu können, zurückgelassen. Eine Folge davon ist auch der gänzliche Mangel an kleinen Seen und Regenwasseransammlungen, und während der ganzen Vermessung waren stets die Maulthiere auf den Wegen nach oder von den Flüssen, um uns das nöthige Wasser in Fässern zuzuführen. Dies konnte jedoch nur für Menschen ausreichen, die Pferde mussten 3 Tage ohne Wasser arbeiten, worauf sie von einer anderen Partie Pferde, die vom Fluss heraufgeschickt wurden, abgelöst wurden. — Nach starken Regengüssen, so wie sie in diesem Jahre im Monat März stattfanden, sammelt sich das Regenwasser überall, wo der Boden nicht sandig, sondern lehmig ist; in keinem Fall habe ich diese Ansammlungen, obgleich manchmal von bedeutender Ausdehnung, von grösserer Tiefe wie 10 Centimeter gefunden, und sie verschwinden daher nach kurzem Sonnenschein. Trotz solch grosser Trockenheit ist die ganze Pampa mit Gebüsch und mit Gras bedeckt, und da das grosse Hornvieh sehr gut 2 oder 3 Meilen vom Wasser weggehen kann, um gutes Futter zu suchen, und darauf zum Wasser zurückkehrt, ist der grössere Theil dieser Ländereien auch sehr gut für Viehzucht geeignet. In St. Louis und in der Provinz Mendoza habe ich mehrfach sehr gut gemästetes Hornvieh in ähnlichen, ebenso trockenen Ländereien bis auf 3 Meilen vom Wasser angetroffen. Nachdem die Thiere getrunken haben, wandern sie ruhig grasend nach der besten Futtergegend, und erst wenn der Durst sie plagt, suchen sie den kürzesten Weg zurück zum Wasser. So wären auch die Ländereien zwischen den beiden Flüssen

sehr gut zur Viehzucht zu verwerthen, denn der Graswuchs ist reichlich, und wenn auch das jetzt dort wachsende Gras noch von sehr harter, trockener und schneidender Art ist, so wird es doch gerne von Stuten und vom Hornvieh gefressen und nach etlichen Jahren verbessert es sich, wird kürzer und saftiger, und dann können Schafe in den Ländereien gedeihen, wo sie jetzt nicht fortkommen können, und damit ist die ganze Frage der Kolonisation jener Ländereien gelöst, denn sobald die Schafzucht in einer Gegend nur gedeihen kann, können unbemittelte, fast arme Leute, also die grosse Anzahl, sich sehr bald ansässig machen, und von 1000 Schafen, die einen Werth von 250 L. St. repräsentiren, einen Werth, den strebsame Leute hier mit ziemlicher Leichtigkeit von den an Schafen schon reicheren Nachbarn auf $\frac{1}{2}$ oder $\frac{2}{3}$ der Einnahmen erhalten, eine jährliche Einnahme von 50 L. St. erwarten, womit sich schon leben lässt. Anders ist es, so lange das Land nur für Hornvieh passt. Kein armer Mann schafft sich so leicht die gehörige Anzahl Mutterthiere, sie verlieren sich auch leichter, eine Epidemie setzt ihn leicht zurück, wenn eigenes und geliehenes Vieh stirbt, so dass er Alles verlassen muss. Die erste Viehzucht kann daher nur von reicheren Leuten betrieben werden. — Obgleich die Zeichnungen der ganzen Ländereien zwischen dem Colorado und dem Rio Negro erst in diesem Monat der Regierung zugestellt sind, ist es doch sehr wahrscheinlich, dass das meiste Land, welches die Küsten der beiden Flüsse einschliesst, schon an Privatleute verkauft ist, und in kürzester Zeit mit Vieh besetzt werden wird. Als ich im vorigen Monat von der Vermessung der 11. Sektion längs der Südküste des Colorado bis nach dem atlantischen Meere zurückritt, zählte ich schon über 5000 Stück Kühe in einer Strecke von 30 Leguas. Es ist vorauszusehen, dass diese Immigration von Hornvieh tagtäglich zunimmt; aber bis jetzt hat noch Niemand sich mit seinem Hornvieh in die höher gelegenen inneren und trockenen Theile der Pampa hineingewagt. Mit Ländereien aber, die man nicht direkt von der Regierung kaufen kann, ist meiner Ansicht nach nicht viel Geschäft zu machen, denn die Ländereispekulation hat die Preise zu solcher Höhe getrieben, dass Kauf von zweiter Hand schon Zweifel lässt, ob der mit dem Lande als Produktionsbasis zu erwerbende Gewinn mit den Preisen zweiter Hand Schritt hält. Im grossen Ganzen kann man annehmen, dass die Qualität der Ländereien zunimmt, je mehr man sich der Stadt Buenos Aires nähert, denn in der Umgegend von Buenos Aires ist das Klima am besten, es regnet viel und nicht zu viel, die Erde ist schwarz und sehr reichhaltig, für Ackerbau, Viehzucht, Schafzucht gleich ausgezeichnet. Aber die Preise für Ackerland sind auch sehr hoch. 10 und 20 Leguas ausserhalb Buenos Aires werden heutigen Tages 14 L. St. pr. Hectarea des besten Ackerlandes bezahlt; 150 Leguas im Süden von Buenos Aires ist das Land schon viel trockener, steiniger und ärmer, und doch ist der Preis 1 L. St. pr. Hectarea, und selbst am Colorado und am Rio Negro, in der Nähe des Wassers, aber in den steinigten un-

fruchtbaren Hügeln ist der Kaufs- und Verkaufspreis heutzutage $\frac{1}{2}$ L. St. pr. Hectarea. Bei solchen Preisen kann der Ackerbauer und der Schafzüchter nur mit Zweifel Land kaufen. Vor 4 bis 5 Jahren war dies anders. Fast alles Land, das westlich vom 5. Meridian liegt und heute mit $\frac{2}{3}$ L. St. pr. Hectarea bezahlt wird, wurde damals von der Regierung vermittelt Aktien auf den Verkaufsmarkt geworfen und dem Publikum für 83 Lst. per Quadratlegua von 2500 Hectareas angeboten. Die Käufer haben bis heute einen sehr schönen Verdienst erzielt, da der Preis der noch übrig gebliebenen Aktien jetzt 500 L. St. beträgt und der Werth des dazu gehörigen Landes noch viel höher ist. Es wäre somit jetzt kaum die Zeit, Ländereien zu kaufen, um mit dem Verkauf derselbigen sogleich grossen Verdienst zu erzielen. Voraussichtlich wird der Preis der Ländereien noch viel höher steigen, aber diese Entwicklung wird von jetzt an langsamer vor sich gehen und mit den Fortschritten im Bebau und Betrieb des Landes Schritt halten. Die jetzigen Preise sind dem jetzt hier allgemeinen Raubbau des Landes, bei dem wenig gepflügt und gar nicht gedüngt wird, angemessen. Je nachdem eine grössere Anzahl Ackerbauern besteht und das Land rationeller und gewissenhafter bestellt wird, etwa so wie in Europa, wird der Reinertrag sich heben und damit die Preise der Ländereien steigen. Diese Entwicklung wird aber durch Jahre lang und langsam vor sich gehen, und daher bei Weitem nicht den grossen Verdienst der letzteren Jahre abwerfen. Nur in einer Beziehung wüsste ich den Werth des hiesigen Landes schnell zu heben, und das wäre vermittelt der Bewässerung. Der Feind der meisten hiesigen Ländereien ist das trockene Klima; der vom stillen Ocean kommende Westwind streicht über die hohen und kalten Cordillerenberge und entladet dort seine Feuchtigkeit als Schnee, kommt dann hierher, ohne jemals Regen mitzubringen. Gewitter, Blitz und Lärm giebt es dann genug, aber der Regen fehlt. Daher die grosse Trockenheit der Ländereien von San Juan, Mendoza, dem Colorado und dem Rio Negro. Die schönen fruchtbaren Gegenden von Mendoza verdanken alle der Bewässerung ihre Aecker, ihre Kleefelder und ihre Fruchtplantagen. Der Reisende, der, von Chili kommend, den Portillopass der Cordilleren überschritten hat, sieht erst freundliche, grüne Landschaft, wenn er nach den Flüssen kommt, die von den Cordilleren herabfliessen und zur Bewässerung gebraucht werden. Die diesseitigen Abhänge der Cordilleren sind sehr unfruchtbar, ebenso das ebene Land diesseits der Berge; wo jedoch Kanäle ins Land hineingezogen sind, steht die Vegetation ganz ausgezeichnet. So kann man von San Carlos nach Lujan, nach Mendoza, nach Santa Rosa, Tage lang reiten und überall die hohen Kleefelder sehen, überall die reichsten Früchte, die Pflirsche, Birnen, Weintrauben, Aprikosen, Feigen und Quitten blühen und grünen sehen, von den frischesten Pappeln, Weiden und Eucalyptus die Strassen und Wege eingezäumt sehen. Dies zeigt deutlich genug, dass der Erdboden, obgleich sandig, ergiebig genug ist, wenn nur

Wasser vorhanden ist. Weiter südlich am Diamante oder am Flusse Atuel findet Aehnliches statt. Vor 5 Jahren wurde ein Kanal vom Diamante nach dem Städtchen Cuadro Nacional geleitet, welches damals in einer grossen unfruchtbaren Wüste gegründet war. Mit dem Wasser kam die Fruchtbarkeit und die mit Weiden bepflanzen breiten langen Strassen, und die vollen Kleefelder machen jetzt auf den Reisenden einen sehr angenehmen Eindruck. Mit den vollen Kleefeldern hat sich auch der Verdienst eingefunden, weil die Eigenthümer des von Osten kommenden Hornviehs, welches nach Chili getrieben wird, dem Vieh hier Rast gönnen, um es zu mästen und dann im kräftigeren Zustande weiter zu treiben.

Wenn wir nun diese hier beschriebenen Verhältnisse von Mendoza auf den noch neuen Ländereien des Colorado und des Rio Negro anwenden wollen, bemerken wir zuerst, dass das Land vom Colorado an und für sich von ganz derselben Qualität ist, wie das Land von Mendoza. Durch Bewässerung wird es auch gehoben werden können und die Resultate fruchtbarer Gegenden geben können. Wie in Mendoza wird auch hier Vieh gemästet werden können, um es für den Markt von Chili zuzubereiten. Es wird etwas schwierig sein, Kanäle ins hochgelegene Land hineinzuziehen, schwieriger beim Rio Negro wie beim Colorado, weil die Barancas am Rio Negro viel steiler und höher wie beim Colorado sind; da jedoch Fall genug in beiden Flüssen ist, kann die Bewässerung überall ausgeführt werden, überall werden die offenen Kanäle mit Leichtigkeit hergestellt werden können, weil das Land nur sehr wenige und unerhebliche Höhenunterschiede zeigt. Für denjenigen, dem Kapital zur Verfügung steht, solche Bewässerung auszuführen, ist anzurathen, lieber dies jetzt unfruchtbare, billige, trockene Hochland direkt von der Regierung zu kaufen, um es nach vollführter Bewässerung dem Gebrauch oder dem Handel zu übergeben, wie das jetzt sehr theure mehr nach Norden und Osten gelegene wasserreichere, daher auch fruchtbarere, aber sehr stark vom Handel gesuchte und schon in Händen von Privatleuten befindliche Land zu erwerben. Im Ganzen kann man annehmen, dass alles Land, welches im Norden von der hier beschriebenen 11. Sektion liegt, schon verkauft ist, und sei es gut oder schlecht, theilweise, weil es so weit von Buenos Aires entfernt ist, dass es nur schwierig und selten untersucht werden kann, immer zum höchsten Preis, zum Preise der guten Ländereien, an den Markt gebracht wird, dass hingegen die trockenen Ländereien zwischen den Flüssen noch zu haben sind. Die Gefahr, beim Kauf der theureren Ländereien, deren Preis so hoch ist, dass Zinsen und Amortisation noch nicht aus dem Terrain herausgeschlagen werden können, liegt namentlich in der Möglichkeit politischer Unruhen. So lange Alles im Frieden liegt, werden die Preise nicht leicht heruntergehen, an dem Tage jedoch, an dem entweder ein auswärtiger Krieg oder innere Unruhen ausbrechen sollten oder der Kredit des Landes sich vermindern würde, ist vor auszusehen, dass das ganze Gebäude der jetzigen hohen Preise von Ländereien zu-

sammenbrechen wird, und die Preise sich auf den reellen wirklichen Werth der Ländereien, auf den Werth, den sie wirklich produziren und repräsentiren, beschränken werden.

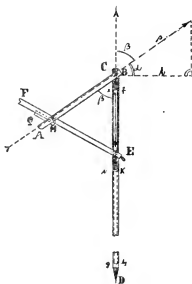
Buenos Aires, Dezember 1883.

P. A. Freund, Ingenieur.

Der Nivellirstab.

Bei meinen Privatarbeiten im hiesigen Bezirke nahm ich früher stets meinen Höhenwinkelmesser mit, oft vergeblich, denn ich hatte ihn den ganzen Tag nicht nöthig, oft wenn er nothwendig war, hatte ihn der Ruthenschläger einige 100 Schritte entfernt bei anderen Sachen liegen. Bald war das Futteral entzwei, bald die Libelle verdunstet u. s. w., kurz, ich zog es häufig vor, von dem 50 m langen Messkabel 10 m abzuhängen und zu staffeln, oder neben dem Kabel noch Messlatten mitzuführen, wodurch aber mein Bursche so ermüdete, dass er nach den oft stundenlangen Märschen bis zur Arbeitsstelle vollständig abgefallen war.

Um derartigen Uebelständen zu entgehen, construirte ich den Nivellirstab, dessen Beschreibung hier gegeben wird.



Der Nivellirstab besteht aus einem halbrunden 1,7 m langen Stabe *CD*, an den mittelst einer Flügelschraube *b* eine 0,6 m lange Schmiege *AB* befestigt ist. Ist die letztere angeklappt, so ist der obere Theil des Stabes rund. Die in der durchgehenden Stabhälfte angebrachte Nute *e f g h* enthält eine für den praktischen Gebrauch ausreichende Tabelle, welche die Differenz zwischen Hypotenuse und gegenüberliegender Kathete, sowie den Winkel α für die Länge *a c* angibt. Ueber ihr schwebt ein Loth. Von *i k* ab ist nach unten auf der Stabhälfte ein halbrunder Deckel befestigt. In dem hierdurch gebildeten Kanal *i k g h* wird das 0,8 m lange, in Centimeter getheilte Lineal *EF* aufbewahrt, welches sich an der bei *E* vorhandenen Schlinge herausziehen lässt. Beim Gebrauche wird

dasselbe mittelst eines Stiftes in dem Loche *c* befestigt und auf den

drehbaren Nonius GH gelegt. Der letztere ist am Schenkel AB ($0,5$ m von $b = bc$) dauernd befestigt und wird, um den Schenkel anklappen zu können, halb in eine parallel zu ab eingearbeitete Vertiefung eingedrückt und halb von der punktierten Vertiefung (unter dem Senkel) aufgenommen.

Die Anwendung des Stabes zur Ermittlung von Neigungswinkeln ist die folgende: CD wird mittelst des Lothes neben den unteren Kettenstab senkrecht eingesteckt, das Lineal EF angebracht und die Schmiege AB (welche parallel zu ab einen Kanal enthält, der unten mit einem Stückchen Weissblech, in dem sich ein Loeh befindet, und oben — um das Eindringen fremder Körper in den Kanal zu verhüten — mit einem Glasplättchen, auf dem ein Kreuz aufgezogen, verschlossen ist) parallel mit der Gefällrichtung eingestellt und mittelst der Flügelschraube angezogen. Hierauf wird am Nonius die Länge $ac = G$ in Millimetern abgelesen.

Es ist $ab = bc = 0,5$ m, das jedesmalige Dreieck abc also gleichschenkelig. In ihm ist $\sin \frac{1}{2} \beta = \frac{G}{2ac} = \frac{G}{1}$, wodurch sich der Höhenwinkel $\alpha = (R - \beta)$ ergibt. Winkel β lässt sich übrigens am einfachsten mit einer Sehnentafel direkt finden, wenn man $2G = 1$ nimmt. Hiernach berechnete man folgende Tabelle, deren 4 Spalten unter dem Lothe verzeichnet stehen.

$2G$ mm	β	$50 \cdot \cos \alpha$ m	$10 \cdot \cos \alpha$ m	G mm	α	$50 - s \cos \alpha$ m	$10 - s \cos \alpha$ m
1000	60°	<u>43,30</u>	<u>8,66</u>	500	30°	<u>6,70</u>	<u>1,34</u>
1003	$60^\circ 10'$	<u>43,38</u>	<u>8,68</u>	501	$29^\circ 50'$	<u>6,62</u>	<u>1,32</u>
1005	$60^\circ 20'$	<u>43,45</u>	<u>8,69</u>	502	$29^\circ 40'$	<u>6,55</u>	<u>1,31</u>
1008	$60^\circ 30'$	<u>43,52</u>	<u>8,70</u>	504	$29^\circ 30'$	<u>6,48</u>	<u>1,30</u>
1010	$60^\circ 40'$	<u>43,49</u>	<u>8,72</u>	505	$29^\circ 20'$	<u>6,51</u>	<u>1,28</u>
.
1351	$85^\circ 0'$	<u>49,81</u>	<u>9,96</u>	675	$5^\circ 0'$	<u>0,19</u>	<u>0,04</u>
1364	$86^\circ 0'$	<u>49,88</u>	<u>9,98</u>	682	$4^\circ 0'$	<u>0,12</u>	<u>0,02</u>
1377	$87^\circ 0'$	<u>49,93</u>	<u>9,99</u>	689	$3^\circ 0'$	<u>0,07</u>	<u>0,01</u>
1389	$88^\circ 0'$	<u>49,97</u>	<u>9,99</u>	694	$2^\circ 0'$	<u>0,03</u>	<u>0,01</u>
1402	$89^\circ 0'$	<u>50,00</u>	<u>10,00</u>	701	$1^\circ 0'$	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>
1414	$90^\circ 0'$	<u>50,00</u>	<u>10,00</u>	707	$0^\circ 0'$	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>

Bringt man also das Lineal auf 707 mm, so wird der Schenkel ab horizontal liegen. Bei der Ausführung von Drainagen in kupperten Terrain wird sich der Nivellirstab — namentlich, wenn in den Schenkel ab noch eine Röhrenlibelle eingelassen ist — sowohl zur Bestimmung der Niveaukurven, als auch zur Absteckung nach einem gewissen Prozentsatze verwenden lassen. Die von mir früher

*) $50 - s \cdot \cos \alpha = 50 - 50 \cdot \cos \alpha = 50(1 - \cos \alpha)$.

**) $10 - s \cos \alpha = 10 - 10 \cdot \cos \alpha = 10(1 - \cos \alpha)$.

angewendete Konstruktion, bei welcher in a ein Bandmaass befestigt war, welches über c lief und durch ein Gewicht in der Nute nach D hingezogen wurde, gestattete die Anbringung eines Nonius nicht und gab weniger scharfe Resultate. Der Nivellirstab dient für gewöhnlich als Piketstab.

Hofgeismar, 19. September 1884.

Lehrke, Feldmesser.

Kleinere Mittheilungen.

Die Bessel'schen Erddimensionen.

(Bemerkungen zu S. 27—28 der Zeitschrift.)

Die »Mittheilungen des k. k. mil.-geogr. Instituts zu Wien III. Bd. 1883. S. 137 u. ff.« enthalten die Tafeln der Krümmungshalbmesser des Bessel'schen Erdsphäroids für die Breiten von $40^{\circ} 0'$ — $51^{\circ} 30'$, berechnet von *Edgar Rehm*, k. k. Oberlieutenant.

Sie geben auf 11 Ziffern in 1 Min. Intervall $\log K$, $\log N$, $\log R$

und $\log \frac{1}{\sqrt{RN}}$,

wobei $K = 1 : \sqrt{1 - e^2 \sin^2 \varphi}$

$N = a : \sqrt{1 - e^2 \sin^2 \varphi}$

$R = a(1 - e^2) : \sqrt{(1 - e^2 \sin^2 \varphi)^3}$.

Für $\log K$ dient der bekannte Ausdruck mit n (vergl. in Heft 1 $\log K = -\log W$ bei Helmert).

Rehm nimmt nach Encke an:

$$\log a = 6,514\,8235\,337$$

$$\log b = 6,513\,3693\,539$$

und folgert hieraus $n = 0,001\,6741\,8480\,0814$.

Zur Verwandlung in Meter dient der Log. :

$$0,289\,8199\,2993\,8334.$$

Endlich wird zur Berechnung von $\log K$ die Formel benutzt:

$$\begin{aligned} \log K = & 0,000\,7264\,812,6 - [6,861\,5877,1] \cos 2 \varphi \\ & + [3,784\,3611] \cos 4 \varphi - 0,832] \cos 6 \varphi. \end{aligned}$$

Die 11. Ziffer in $\log k$ hat nach einem Vermerk wegen Interpolationsfehlern im Maximum 5 Einheiten Fehler. (In den mit Helmerts Tafel gemeinsamen Theilen zeigen sich Differenzen bis zu 8 Einheiten der 11. Stelle, von denen jedoch nur 2 durch die Verschiedenheit der n begründet sind. Bei einer Nachrechnung für 5 Fälle fand sich $\log k$ bei Rehm um 1 bis 5 Einheiten der 11. Stelle zu gross, bei Helmert von -2 bis $+1$).

Das von Helmert angewandte Encke'sche n adoptirt auch *Ch. M. Schols* in einer Abhandlung in den »Annales de l'école polytechnique de Delft 1884«; desgleichen ist es von den Herausgebern des Werkes:

»Geodetische Formules en Tafels ten Gebruike bij de Triangulatie van Sumatra, Utrecht, 1884« angenommen. Dasselbst findet man auch $\log k$ für 0° bis 6° Breite in $1'$ Intervall auf 11 Stellen.

Diese Autoren setzen aber etwas abweichend von Helmert:

$$a = 6\,377\,397,15441\,m = 3\,272\,077,14\,t$$

$$b = 6\,356\,078,96266\text{ mit}$$

$$\log a = 6,804\,6434\,63654$$

$$\log b = 6,803\,1892\,83884;$$

immerhin stimmen $\log a$ und $\log b$ auf 10 Stellen mit den in Heft 1 vorgeschlagenen Werthen überein.

H.

Unterricht und Prüfungen.

Landwirthschaftliche Hochschule zu Berlin.

Das Verzeichniss der Vorlesungen an der Königlichen landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin, Invalidenstrasse Nr. 42, im Sommersemester 1885 enthält:

1. Landwirthschaft, Forstwirthschaft und Gartenbau,
2. Naturwissenschaften: a. Botanik und Pflanzenphysiologie, b. Chemie und Technologie, c. Mineralogie, Geologie und Geognosie, d. Physik, e. Zoologie und Thierphysiologie,
3. Staats- und Rechtswissenschaft,
4. Vetrinärkunde,
5. Culturtechnik und Baukunde,
6. Geodäsie und Mathematik. Prof. Dr. *Vogler*: Praktische Geometrie. Traciren, Zeichen- und Rechen-Uebungen. Mess-Uebungen im Freien. Während der Pfingstwoche und am Schlusse des Sommersemesters finden Mess-Uebungen im Zusammenhange statt. — Professor Dr. *Börnstein*: Analytische Geometrie und Analysis. Mathematische Uebungen. — Oberlehrer Dr. *Reichel*: Algebra. (Nachträge zur elementaren Algebra, algebraische Analysis.) Geometrie. (Nachträge zur Elementar-Geometrie, Sphärik, sphärische Trigonometrie, Stereometrie, darstellende Geometrie.) Mathematische Uebungen (zur Algebra, algebraischen Analysis und darstellenden Geometrie).

Das Sommer-Semester beginnt am 15. April 1885. — Programme sind durch das Secretariat zu erhalten.

Württembergische Feldmesserprüfung.

Infolge der vom 29. September bis 13. Oktober nach Massgabe der K. Verordnung vom 20. Dezember 1873 vorgenommenen Feldmesserprüfung haben folgende Kandidaten die Ermächtigung erlangt, als öffentliche Feldmesser beeidigt und bestellt zu werden:

E. Fischer, Möhringen, A.O.A. Stuttgart,
Joh. Haug, Altenrieth,
Fr. Mathes, Massenbachhausen,
E. Meyer, Oedheim,
A. Schmid, Oberjesingen,
W. Wagner, Heimerdingen,
W. Wohlfahrt, Weikersheim.

Vereinsangelegenheiten.

Die „Kasse der Architekten, Ingenieure, Techniker und verwandten Berufsgenossen Deutschlands.“

(Eingeschriebene Hilfskasse Nr. 59.)

(Man beachte das Inserat auf dem Umschlage der Hefte 22 und 23.)

Unter vorstehendem Namen hat sich eine Kasse mit dem Sitze in Berlin gebildet, welche den Zweck hat, erkrankten Mitgliedern eine angemessene Unterstützung zu sichern und bei Todesfällen einen Beitrag zu den Begräbnisskosten zu gewähren.

In Nachstehendem bringen wir einen Auszug aus den Statuten derselben zur Kenntniss unserer Mitglieder.

Nach §. 2 können zur Mitgliedschaft zugelassen werden, in Deutschland lebende unbescholtene Architekten, Bau-, Maschinen- und Schiffsbau-Ingenieure und Techniker, Chemiker, *Feldmesser* und ähnliche Berufsgenossen, welche das 45. Lebensjahr noch nicht überschritten haben.

§. 3 regelt die Bedingungen der Aufnahme, welche die Untersuchung durch einen von der Kasse zu bestimmenden Arzt einschliessen, deren Kosten der Aufzunehmende selbst zu tragen hat.

Die §§. 4—8 handeln vom Verlust der Mitgliedschaft. Freiwilliger Austritt ist schriftlich anzuzeigen. Ausschluss kann nur erfolgen, wenn ein Mitglied mehr als zwei Monatsbeiträge schuldet, wegen strafbarer Handlungen, welche eine Verletzung des Statuts in sich schliessen, und bei Verurtheilung zu Freiheitsstrafen wegen entehrender Vergehen oder Verbrechen. Während der Militärdienstzeit ruhen die Rechte und Pflichten der Mitglieder, ohne dass die Mitgliedschaft erlischt.

Die Pflichten der Mitglieder bestehen in der Zahlung eines Ein-

trittsgeldes von 3 Mk. und einem pränumerando zahlbaren Beitrage für jedes Mitglied I. Klasse 3 Mk., II. Klasse 1,50 Mk. (§. 9.)

Die Krankenunterstützung beträgt:

- a. Bei ärztlich bescheinigter Erwerbsunfähigkeit: 1. vom 1.—100. Tage für die I. Klasse 4,00 Mk., für die II. Klasse 2,00 Mk.
2. Vom 101.—183. Tage die Hälfte der Beträge unter 1.
- b. Bei ärztlich bescheinigten Krankheiten, welche keine Erwerbsunfähigkeit bedingen, gewährt die Kasse eine Unterstützung von 0,75 Mk. vom 1.—95. Tage. (§. 11.)
- c. In allen Krankheitsfällen, neben den zu a. und b. bezeichneten Geldleistungen, vom Tage der Erkrankung ab Brillen, Bruchhänder und ähnliche Heilmittel, soweit diese vom Arzte verordnet werden. (§. 11.)

§. 12 regelt die Beibringung der ärztlichen Atteste und §. 13 setzt fest, dass die Unterstützungen wöchentlich postnumerando gezahlt werden.

Die Beihilfe zu den Begräbnisskosten beträgt für die I. Klasse 150 Mk. für die II. 75 Mk. Der Betrag wird an die gesetzlichen Erben gegen Vorzeigung des Todtenscheines sofort ausgezahlt. (§. 14.)

Die §§. 15—29 regeln die Organisation und Verwaltung der Kasse. Wir heben daraus Folgendes hervor.

Die Kasse bildet eine Hilfskasse im Sinne des Gesetzes. Dieselbe wird geleitet von einem aus 7 Mitgliedern bestehenden, im Januar jedes Jahres durch die Generalversammlung gewählten Vorstände.

Die Geldbestände der Kasse dürfen ausser bei öffentlichen Sparkassen nur wie Gelder Bevormundeter angelegt werden.

Der Ausschuss, aus drei Kassenmitglieder bestehend, wird alljährlich zugleich mit dem Vorstände von der Generalversammlung gewählt.

Die Ausschussmitglieder müssen Kasse und Bücher mindestens halbjährlich revidiren, die Quittungen und Beträge anerkennen und den jährlichen Rechnungsbericht des Kassirers prüfen, welcher Bericht demnächst der Generalversammlung vorzulegen ist.

Die Generalversammlung besteht aus Abgeordneten, welche von den Mitgliedern aus ihrer Mitte gewählt werden und deren Stimmzahl vertreten.

Jede örtliche Verwaltungsstelle wählt einen, wenn dieselbe mehr als 40 Mitglieder hat, für je weitere 40 Mitglieder noch einen Abgeordneten.

Sinkt die Zahl der örtlichen Verwaltungsstellen unter 20, so wählt jede derselbe die doppelte Zahl von Abgeordneten.

Die Abgeordneten erhalten Reisekosten und Tagegelder gemäss der von der Generalversammlung festzustellenden Geschäftsordnung.

Organe der Kasse sind: 1. Deutsche Bauzeitung, 2. Baugewerkszeitung, 3. Wochenschrift des Vereines deutscher Ingenieure.

An Orten, wo mindestens 10 Mitglieder der Kasse ihren Bei-

trag entrichten, können vom Vorstande örtliche Verwaltungsstellen errichtet werden.

Mitglieder an anderen Orten werden der nächstgelegenen Verwaltungsstelle zugewiesen.

Die Mitgliederversammlung einer örtlichen Verwaltungsstelle wählt zur Leitung der Geschäfte einen Verwalter und mehrere Beisitzer, deren Zahl von den ortsanwesenden Mitgliedern bestimmt wird, ferner die Abgeordneten zur Generalversammlung.

Alle Wahlen, mit Ausnahme derjenigen der Abgeordneten zur Generalversammlung, bedürfen der Genehmigung des Vorstandes; jedes Mitglied der Verwaltung kann wegen pflichtwidrigen Verhaltens vom Vorstande abgesetzt werden, welcher dann die Ersatzwahlen anzuordnen hat. Der Vorstand erteilt den Ortsverwaltungen die Weisungen für die Leitung ihrer Angelegenheiten, er kann die Verwaltungsstelle aufheben, wenn die Mitgliederzahl derselben dauernd unter 10 herabgesunken ist, oder die Interessen der Kasse durch die Verwaltungsstelle geschädigt werden.

Den Leitern der örtlichen Verwaltungsstelle liegt die Einziehung der Beiträge, Zahlung der Unterstützungen, Leitung der Krankenkontrolle die vierteljährlich zu beschaffende Einsendung des genauen Kassen- und Geschäftsbericht an den Vorstand ob. Von jeder Aenderung des Bezirks der örtlichen Verwaltungsstelle und der Zusammensetzung ihrer Verwaltung ist der Aufsichtsbehörde ihres Sitzes Anzeige zu machen.

Mitglieder, welche ihren Wohnort verändern, haben dies bei der alten, wie bei der neuen Verwaltungsstelle anzuzeigen, worauf sie der letzteren angehören. (§. 30).

Die Kasse sammelt einen Reservefonds in Mindestbeträge der durchschnittlichen Jahresausgabe der letzten fünf Rechnungsjahre an. (§. 31.)

Wenn die Jahreseinnahmen hinter den Ausgaben zurückbleiben, so wird entweder eine Erhöhung der Beiträge oder eine Minderung der Kassenleistung herbeigeführt. (§. 31.)

Die §§. 32—34 enthalten die Bestimmungen über das Verfahren bei Abänderung der Statuten und bei Auflösung der Kasse, sowie einige gesetzliche Bestimmungen über die Beaufsichtigung der eingeschriebenen Hilfskassen durch die Behörden.

Die Hilfskasse wird wahrscheinlich vielen unserer Berufsge nossen eine willkommene Gelegenheit bieten, sich auch in Krankheitsfällen ein mässiges Einkommen zu sichern.

Voraussichtlich wird sie (sofern die im Reichstage eingebrachten bezüglichen Anträge zum Gesetz werden) denjenigen Fachge nossen, welche durch das Reichsgesetz über die Krankenkassen gezwungen sind, einer Betriebskrankenkasse (Zwangskasse) beizutreten, Gelegenheit zum Ausscheiden aus der Zwangskasse bieten.

Die Vorzüge der eingetragenen Hilfskassen gegenüber den »Zwangskassen« an dieser Stelle hervorzuheben, würde zu weit führen. Erwähnt mag nur sein, dass die Zwangskasse die Behand-

lung durch einen Kassenarzt, Kassenapotheker etc. vorsieht, während die vorstehend behandelte eingetragene Hilfskasse die Wahl des Arztes etc. zur Zeit dem Kranken überlässt.

Etwaige Bedenken gegen die Höhe der Beiträge erledigen sich dadurch, dass nach dem Reichsgesetz über die Krankenkassen der Aufsichtsbehörde unter Anderem auch die Befugnis zusteht, die Beiträge herabzumindern, sobald dieselben sich als zu hoch bemessen erweisen und unverhältnissmässige Ueberschüsse liefern sollten. Die von den Behörden auszuübende Aufsicht über die eingetragene Hilfskasse leistet zugleich Gewähr für die Sicherheit derselben. Mit Rücksicht darauf, dass der Vorstand der Aufsichtsbehörde gegenüber gesetzlich allein verantwortlich ist, musste die Machtvollkommenheit des Vorstandes gegenüber den örtlichen Verwaltungsstellen zunächst eine umfassende sein. Nach den von uns eingezogenen Erkundigungen wird man indess bereit sein, nachdem die örtlichen Verwaltungsstellen organisirt sind und die Leiter derselben sich bewährt haben werden, auch die Mitglieder der Kasse regen Antheil an der Verwaltung bethätigen, den örtlichen Verwaltungsstellen weiter gehende Befugnisse einzuräumen. Wir würden es z. B. mit Rücksicht darauf, dass die Zwangskassen freien Arzt und Apotheker gewähren, für angemessen halten, dass die Kasse an Stelle des Krankengeldes von 75 Pfennig pro Tag (im Falle nicht-unterbrochener Erwerbsfähigkeit, §. 11 b.) die Bezahlung der bei Arzt und Apotheker aufkommenden Rechnungen übernehme, sofern die örtlichen Verwaltungsstellen diese Rechnungen mit entsprechender Bescheinigung versehen. Es würde dann die Nothwendigkeit des für jede Kassenleistung vorgesehenen ärztlichen Attestes wegfallen, durch welches Attest unter ungünstigen Umständen besondere Kosten entstehen können.

Anträge zu stellen, welche die Befugnisse der örtlichen Verwaltungsstellen erweitern, sobald die Kasse eine angemessene Ausbreitung erlangt hat, wird Sache der Mitglieder, beziehungsweise der von ihnen gewählten Abgeordneten zur Generalversammlung sein. Das Statut räumt dieser Versammlung weitgehende Befugnisse in dieser Beziehung ein.

Hinsichtlich der Verbreitung der Kasse bemerken wir, dass das Statut unterm 11. November 1884 von der Aufsichtsbehörde genehmigt worden ist, dass aber bis zum 27. November bereits ca. 660 Beitrittserklärungen eingegangen waren, von denen etwa 300 auf Berlin, etwa 260 auf die Städte Thorn, Cassel, Hamburg, Köln, Dresden, Breslau, Schweidnitz, Dessau, Leipzig, Chemnitz, Spandau, Wilhelmshafen, Magdeburg, Königsberg, Hannover, Danzig, Augsburg entfallen, derartig, dass in diesen Städten örtliche Verwaltungsstellen eingerichtet werden können. Ausserdem liegen aus 49 verschiedenen anderen Städten etwa 100 Anmeldungen vor. Es ist daher anzunehmen, dass in den ersten Tagen des Dezembers, mit welchem das Reichsgesetz über die Krankenkassen in Kraft tritt,

die eingetragene Hilfskasse mit ca. 900 Mitgliedern ihre Thätigkeit beginnen wird.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins.

Neu eingetretene Mitglieder.

Nr. 2254. Schatte, Kataster-Secretär, Merseburg.

» 2255. Umbach, Kataster-Assistent, Merseburg.

Diejenigen Mitglieder des Deutschen Geometervereins, welche gesonnen sind, den Mitgliedsbeitrag von 6 Mark pro 1883 per Postanweisung einzuzahlen, werden hiermit ersucht, dieses bis längstens

den 8. März 1883

zu bewerkstelligen, nach diesem Zeitpunkt aber keine Einzahlungen mehr, um Krenzungen zu vermeiden, zu machen, da nach dem 8. März 1883 nach §. 16 der Satzungen der Mitgliedsbeitrag per Postvorschuss resp. Nachnahme erhoben werden wird.

Coburg, am 12. Dezember 1884.

G. Kerschbaum, Steuerrath,

z. Z. Cassirer des Deutschen Geometervereins.

Inhalt.

Grössere Abhandlungen: Landesvermessung in der Argentinischen Republik, von Freund. — Der Nivellirstab, von Lehrke. **Kleinere Mittheilungen:** Die Bessel'schen Erddimensionen, von H. Unterricht und Prüfungen. Vereinsangelegenheiten.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von *C. Steppes*, Steuerassessor in München, und
R. Gerke, Privatdozent in Hannover,
 herausgegeben von *Dr. W. Jordan*, Professor in Hannover.

1885.

Heft 6.

Band XIV.

15. März.

Wie ist die Stellung der Feldmesser zu verbessern?

Die Bemühungen des Deutschen Geometervereins, den Geometern eine würdigere und angesehenere Stellung zu verschaffen, als diejenige, welche sie im Allgemeinen bisher eingenommen hatten, sind nicht ohne Erfolg geblieben. Als diesen Zweck mittelbar fördernd ist die Einführung des nunmehr obligatorisch gewordenen Landmesserexamens zu bezeichnen. Nach den Vorschlägen des Vereins sollten zwar an die geodätischen Techniker noch höhere Anforderungen gestellt werden, als in dem neuen Prüfungsreglement für die Landmesser vom 4. September 1882 vorgeschrieben sind, aber schon die jetzige Einrichtung, nach welcher die Vorbereitung für den Betrieb der geometrischen Praxis gründliche wissenschaftliche Vorstudien erfordert, muss dazu dienen, das Ansehen der Feldmesser zu heben. Anderweitig ist dies auch schon geschehen durch die seit etwa 10 Jahren immerfort verbesserten Vermessungsvorschriften, die gegenwärtig zu befolgen sind. Der früher mehr oder weniger handwerksmäßige Betrieb der Feldmesserarbeiten ist immer mehr zurückgedrängt, und an Stelle der alten fehlerhaften Messwerkzeuge sind vollkommenere Instrumente in Gebrauch gekommen.

Unter solchen Umständen musste es durchaus billig erscheinen, dass auch die Bezahlungsweise der Feldmesser günstiger gestaltet werde. In dieser Hinsicht haben wesentliche Verbesserungen gegen die früheren Verhältnisse stattgefunden bei den Feldmessern der Generalcommissionen durch Erhöhung der Diäten, der Feldzulage, Gewährung von Gehalt und promptere Auszahlung der Competenzen. Statt der zu knappen Gebührensätze im Feldmesserreglement vom 2. März 1871 werden für geometrische Arbeiten in Auseinandersetzungssachen die viel höhern Sätze, welche im Erlass des Ministers für die Landwirthschaft etc. vom 4. Januar 1877 bestimmt sind, gewährt. Für Vermessungen zum Zwecke des Grundsteuerkatasters gilt der den gegenwärtigen Vermessungsvorschriften entsprechende

Gebührentarif vom 25. October 1881. Durch die veränderte Bezahlungsweise der Feldmesser ist den sonst so häufig vorgekommenen Geldverlegenheiten derselben, insoweit solche durch zu knappe Gebühren und durch verzögerte Zahlung derselben veranlasst wurden, wirksam begegnet.

Was aber die geometrischen Privatarbeiten anbetrifft, so muss für diese, wenn die Kosten von den Staatsbehörden zu übernehmen oder von Staatsbehörden festzusetzen sind, auch jetzt noch nach den Sätzen des Feldmesserreglements liquidirt werden, insofern nicht ein besonderes Abkommen über die Bezahlung getroffen ist. Die Feldmesser, welche ohne bei einer Staatsbehörde dauernd engagirt zu sein, geometrische Privatpraxis betreiben, sind in andern als den vorbezeichneten Fällen allerdings an keine Taxe gebunden; und hierdurch besonders kommt es, dass die Kosten für eine und dieselbe Arbeit sich wesentlich anders herausstellen, je nachdem dieselbe von einem besonders gewandten oder von einem weniger geschickten Feldmesser ausgeführt wird. Ob der Liquidant seine Leistung hoch oder weniger hoch schätzt, ob die Ausführung unter günstigen oder ungünstigen Umständen erfolgen konnte, wird für die Höhe der Kosten ebenfalls ins Gewicht fallen. Dem Auftraggeber kann es aber schwerlich einleuchten, dass die höhere Forderung für die gleiche Arbeit eine angemessene sei. Könnte man für alle Feldmesserarbeiten eine Taxe bestimmen, und wäre es möglich, dieselbe so einzurichten, dass in jedem Falle oder auch in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle die Sätze dieser Taxe der mittlern Arbeitsleistung entsprechen und dass das Nachrechnen der liquidirten Gebühren leicht und einfach zu bewirken ist, so wäre dies als ein grosser Fortschritt zu begrüßen. Die Festsetzung der Gebühren, wo solche überhaupt Anwendung findet, würde damit vielleicht ganz erübrigt werden. Vorschläge zu einer andern Bezahlungsweise der Feldmesserarbeiten sind bereits im Deutschen Geometerverein berathen, und auf Seite 349—353 im Band X. Jahrgang 1881 der Zeitschrift für Vermessungswesen finden sich als Ergebniss derselben die diesfälligen allgemeinen Bedingungen zusammengestellt. Dieselben möchten aber kaum den Wünschen aller Feldmesser noch entsprechen, im Interesse der Auftraggeber aber schwerlich annehmbar zu erachten sein. Für diese wäre eine Bezahlung nach dem Werthe des Objects, wie solche für die Rechtsanwälte gilt, vortheilhafter, indess würde in Gegenden mit geringwerthigem Boden kein Feldmesser dabei bestehen können. Bei den meisten Arbeiten ist der Auftraggeber ausser Stande, die Kosten, welche doch bei vielen Objecten sehr zu berücksichtigen sind, vorher annähernd zu übersehen, und der Feldmesser lässt sich ungern darauf ein, solche im Voraus zu limitiren. Hieraus folgt, dass der Zahlungspflichtige nur dann über die Angemessenheit der Ansätze beruhigt sein kann, wenn eine Festsetzung der Kosten durch die zuständige Behörde stattgefunden hat. Ebenso ist der bei einer Vermessung Betheilte meistens nicht im Stande, die Richtigkeit der Ver-

messungsarbeit zu beurtheilen. Es steht ihm zwar frei, die Revision durch einen Vermessungsrevisor zu verlangen, indess ist das Verfahren sehr kostspielig, und wo auf Grundlage alter unzuverlässiger Karten gearbeitet werden musste, führt auch diese Revision oft nicht zu dem gewünschten sichern Resultat. Bei der Revision durch einen Vermessungsrevisor kommt es in der Regel darauf an, die Arbeit in allen Theilen, besonders aber auch die Aufnahme im Felde zu prüfen und die Kosten dem Feldmesser zur Last zu legen, wenn ihm Fehler nachgewiesen werden. Etwas anderes ist die gewöhnliche Prüfung der Arbeiten im Zimmer, Vergleichung der Feldbücher mit der Kartirung, das Nachrechnen von Flächeninhalten u. s. w. Dieser weniger kostspieligen Prüfung pflegen alle Arbeiten unterworfen zu werden, welche die Behörden, denen geodätische Techniker unterstellt sind, ausführen lassen. Desgleichen findet Prüfung der Gebührenansätze und deren Festsetzung statt, wenn die Kosten aus Staatsfonds bezahlt werden. Fortschreibungsvermessungen werden ohne Ausnahme an das Katasterbureau der Königlichen Regierung zur Prüfung eingesandt. Man hält es hier für durchaus nothwendig, die Vermessungsarbeiten, obgleich dieselben meistens von angestellten Beamten geliefert werden, dennoch eingehend zu prüfen. Nur auf einen kleinen Theil dieser Arbeiten erstreckt sich die örtliche Revision. Aehnliche Grundsätze gelten für die Vermessungen im Ressort der Generalcommissionen. Die bei solchen Prüfungen sich ergebenden Ausstellungen lassen erkennen, dass die Prüfung im Allgemeinen wenigstens nicht entbehrlich ist. Sollte es da nicht nothwendig erscheinen, auch die Feldmesserarbeiten jeder andern Art, ehe dieselben an den Auftraggeber abgeliefert werden, einer Prüfung durch dazu bestellte staatliche Organe zu unterziehen? Nach den Vorschriften des Feldmesserreglements vom 2. März 1871 kann solche Prüfung oder Revision nur durch einen Vermessungsrevisor bewirkt werden, sobald es darauf ankommt, dass deren Ergebnisse öffentlich anerkannt werden. Vermessungsrevisoren sind bei den Generalcommissionen in ausreichender Zahl vorhanden. Für die Ernennung derselben ist aber das öffentliche Interesse nicht allein massgebend, sondern es werden bewährte Feldmesser auch aus dem Grund zu Vermessungsrevisoren ernannt, um ihnen damit eine Auszeichnung zu Theil werden zu lassen. Vermessungsrevisoren im Auftrage der zuständigen Regierung zu übernehmen, sind diese Beamten aber selten gern bereit, weil sie in den eignen Arbeiten gestört werden und die Bezahlung für letztere in vielen Fällen günstiger ist als die Remuneration bei Vermessungsrevisionen. Im eigenen Ressort der Auseinandersetzungsbehörde erfolgt die Ausführung der Vermessungsrevisionen und die Prüfung der Feldmessersliquidationen durch die von dieser Behörde dazu bestimmten Beamten. Eine besondere Behandlung in Bezug auf Revisionen erfahren auch die Vermessungen für die Zwecke des Grundsteuerkatasters, insofern als dieselben nur durch Beamte der Katasterverwaltung revidirt werden können. Für

die Revisionsbeamten der Katasterverwaltung bedarf es nicht der Ernennung zu Vermessungsrevisoren. Wo einzelne Katastersecretaire oder Katastercontroleure dennoch zu Vermessungsrevisoren ernannt sind, ist dieses im Interesse anderer Verwaltungen geschehen.

Die Eisenbahnverwaltungen z. B. besitzen zwar in ihren Obergeometern und den technischen Eisenbahnsecretairen die geeigneten Organe, um Feldmesserarbeiten und die Gehührensätze von Feldmessern prüfen zu lassen, wegen Ausführung von Vermessungsrevisionen im Sinne des Feldmesserreglements sind sie aber genöthigt, sich an die zuständige Regierung zu wenden. Ebenso muss in allen anderen Fällen die Revision bei der Regierung beantragt werden, und dieselbe wird erst angeordnet, wenn sich der Auftraggeber zur Tragung der Kosten verpflichtet für den Fall, dass dieselben dem Feldmesser nicht zur Last zu legen sind. Gehört der Revisor, welcher von der Regierung gewählt wird, einem andern Ressort an, so kann er nur von der eignen vorgesetzten Behörde gezwungen werden, den Auftrag anzunehmen. Die Regierung, obgleich sie ihn zum Vermessungsrevisor ernannt hat, besitzt kein Zwangsmittel. Dagegen steht den Gerichten in Prozess- und Strafsachen die Befugniß zu, geodätische Techniker unter Strafandrohung zur Abgabe von Gutachten etc. anzuhalten.

Es erscheint nun besonders nöthig, eine Einrichtung zu treffen, dass die geometrischen Arbeiten, welche für andere Auftraggeber als den Staatsbehörden ausgeführt werden, durch staatliche Organe in Bezug auf die richtige Ausführung der Arbeiten geprüft und dass ebenso die Gebühren für die Arbeiten nach einer bestimmten Taxe staatsseitig festgesetzt werden, jedoch ohne wesentliche Kostenvermehrung, dass ferner eine bessere Remuneration für die Vermessungsrevisoren gewährt wird. Da der Vermessungsrevisor in allen Theilen der erweiterten Vermessungstechnik routinirt sein soll, so ist es billig, seine Remuneration mindestens auf gleiche Höhe mit den Maximalbezahlungssätzen der Auseinandersetzungsfeldmesser zu bringen. Der höchste Diätensatz für dieselben beträgt nach dem angeführten Erlass vom 4. Januar 1877 für einen Arbeitstag von 8 Stunden 12 Mark nebst einer laut Kostengesetz vom 24. Juni 1875 stets zu zahlenden Reise- und Feldzulage von 4,50 *M.*, bei mehrtägiger Abwesenheit vom Wohnort von 6 *M.* für den Tag. Nach dem neuesten Staatshaushaltsetat wird der Diätensatz allgemein auf 5 *M.* pro Tag normirt, dagegen ein höheres, nach dem Dienstalter abgestuftes Gehalt bis 2000 *M.* pro Jahr gewährt. Weitere Erhöhung des letztern und der Diäten bei auswärtiger Beschäftigung unter Wegfall der häuslichen Diäten würde den Wünschen der Betheiligten entsprechen.

Die gewöhnliche häusliche Prüfung der Arbeiten und die Festsetzung der Liquidationen könnte bei der Regierung ohne grossen Kostenaufwand bewirkt werden. Schon jetzt werden auch für geometrische Privatarbeiten die Kosten bei der Regierung unentgeltlich festgesetzt in Fällen, wo die Arbeiten durch Katasterbeamte

ausgeführt sind, oder wenn bei Ausführung der Arbeiten durch andere Techniker die Festsetzung der Kosten besonders beantragt wird.

Wo ganz zuverlässige Karten vorliegen und die Kartirung aus dem Zahlenwerk der Feldhandrisse jederzeit zu controliren ist, mag es nur in beschränktem Umfange nöthig sein, spätere Vermessungen, die sich auf diese Karten gründen, auch örtlich zu revidiren. Die Prüfung nach dem vorhandenen Material muss in den meisten Fällen genügen, etwaige Messungsfehler aufzufinden. Darum erscheint es sehr erwünscht, die Ausführung der Neumessungen mehr, als dies bisher geschieht, zu fördern. Dies ist eine Kostenfrage; indess könnte schon vieles erreicht werden, wenn jeder Landmesserkandidat genöthigt würde, etwa $\frac{3}{4}$ Jahr in einem Vermessungspersonal für Neumessungen behufs seiner Ausbildung ohne Entschädigung zu arbeiten und für eine bestimmte Fläche eine vollständig brauchbare Aufnahme zu liefern. Der Staat erhielte immer mehr gutes Kartenmaterial, und seine Landmesserkandidaten hätten schon vor dem Examen eine vollständige practische Uehung sich angeeignet. Die Grundhuchordnung hedingt nicht allein ein fehlerfreies Kartenmaterial, sondern dieselbe setzt auch voraus, dass bei künftigen Vermessungen keine Irrthümer vorkommen. Zur Beschaffung eines solchen Kartenmaterials bedarf es noch sehr umfangreicher Neumessungen.

Die Vermessungsrevisionen und das Kostenwesen bei den Arbeiten solcher Feldmesser, die sich vorzugsweise oder ausschliesslich mit geometrischen Privatarbeiten beschäftigen, wird voraussichtlich in den nächsten Jahren sehr an Bedeutung verlieren, da der Zugang zu der geodätischen Carriere gegen frühere Perioden bereits merklich abgenommen hat. Die strengen Bedingungen für Ahlegung des Landmesserexamens lassen für die nächsten Jahre einen noch geringeren Zugang erwarten. Schon jetzt fängt es an, bei den Behörden, welche Vermessungsbeamte gebrauchen, an der ausreichenden Zahl von Anwärtern zu fehlen. Manche geometrische Arbeiten werden bald den nicht geprüften Vermessungstechnikern wieder zufallen müssen. Schon jetzt kommt es vor, dass solche Techniker sogar von den Gerichten als Sachverständige herangezogen werden. Hier ist Prüfung und Revision der Vermessungsarbeiten besonders notbwendig, obgleich es Vermessungsgehilfen genug giebt, die so zuverlässig arbeiten, als dies nur gewünscht werden kann. Andauernder Mangel an Feld- oder Landmessern mag vielleicht dazu nöthigen, die selbstständige Beschäftigung von Gehülfen oder einer sogenannten zweiten Klasse von Feldmessern für bestimmte Arbeiten zuzulassen. Dafür spricht auch der Umstand, dass viele geometrische Arbeiten sehr einfacher Art sind und von den bloss practisch ausgebildeten Technikern viel billiger geliefert werden können, als von dem geprüften Landmesser. Die dem letztern mit Recht zu gewährende höhere Remuneration würde mit dem Werthe des Objects oft nicht im Einklang stehen.

Andrerseits erscheint es angezeigt, für die Landmessercandidaten die Absolvierung des Gymnasiums (Realgymnasiums etc.) zu fordern, schon desshalb, weil dies voraussichtlich den Zugang geeigneter Bewerber fördern wird, denn die Zahl der Abiturienten bei den höhern Schulen wird alljährlich eine grössere, während verhältnissmässig wenig Schüler mit dem Reifezeugniss der ersten Klasse abzugehen pflegen. Wer aber die Schule erst ganz absolvirt hat, wendet sich nicht gern einem Fache zu, für welches geringere Anforderungen gestellt werden. Er hält ein solches Fach nicht für ebenbürtig mit den ihm sonst offen stehenden Stellungen. Die Schulreife würde auch wesentlich dazu beitragen, dem Landmessercandidaten das spätere Fachstudium zu erleichtern. Sie gewährt zugleich die Berechtigung zum Besuch aller höhern Lehranstalten, nicht bloss der landwirthschaftlichen Hochschulen. Diese Berechtigung muss der Landmesser mindestens aber besitzen, wenn er gegen andere technische Beamte nicht zurückstehen soll.

Wie wenig Werth z. B. von Seiten der Bauführer und Baumeister auf die Qualification als Feldmesser gelegt wird, geht daraus hervor, dass u. W. seit langer Zeit kein Bautechniker mehr um die Ertheilung des Feldmesserzeugnisses nachgesucht hat, obgleich ihm dasselbe bisher unter sehr leichten Bedingungen und ohne Prüfung ertheilt werden musste, lediglich auf Grund des Nachweises einer sechsmonatlichen Beschäftigung mit Feldmesserarbeiten und einer vom Bewerber angefertigten Probekarte.

Nach den neuern Vorschriften für das Landmesserexamen ist diese Erleichterung für die Bautechniker beibehalten und zugleich auf die Forst- und Oberförstercandidaten ausgedehnt worden. Für diese besteht jedoch die Anordnung, dass sie sich im ersten forstlichen Examen über ihre Theilnahme an geodätischen Uebungen, im Feldmessen und Nivelliren ausweisen, ausserdem specielle Vermessungs-, Nivellements- und Kartirungsarbeiten liefern müssen. Dagegen haben die Bautechniker im Bauführerexamen nur die gewöhnliche Prüfung in der Lehre vom Feldmessen und Nivelliren, sowie in der Kenntniss der üblichen Messinstrumente abzulegen. Nirgends ist vorgeschrieben, dass sie z. B. auch diejenigen Kenntnisse in der Bonitirung des Bodens, in Zusammenlegungsarbeiten, der Rechtskunde u. s. w., welche im Landmesserexamen verlangt werden, gleichfalls besitzen müssen. Kann überhaupt unter gewöhnlichen Verhältnissen ein Bautechniker neben seinen eigentlichen Fachstudien Zeit gewinnen, die in der Landmesskunde im Examen geforderten Kenntnisse sich anzueignen und innerhalb sechs Monate practische Uebung darin zu erlangen? Die Erfahrung spricht für das Gegentheil. Die Ertheilung der Landmesserqualification an die Bautechniker, ohne dass diese die Prüfung als Landmesser ablegen, hat für diese Techniker selbst keinen Nutzen, sie schädigt aber das Ansehen der Landmesser. Man sollte daher lieber die Prüfungsvorschriften für die Letztern noch verschärfen, statt die zu Gunsten der Baubeamten getroffene Bestimmung länger aufrecht erhalten.

Dieses sowie die Einführung einer Controle für geometrische Privatarbeiten nebst einer allgemein gültigen Gebührentaxe zur Bezahlung solcher Arbeiten dürften Aufgaben sein, die es wohl verdienen, dass sich der Deutsche Geometerverein für deren zweckmässige Lösung interessirt.

Der Feldmesser, welcher gegenwärtig ganz andere Aufgaben zu erfüllen hat, als sein Vorgänger vor 15 und mehr Jahren, darf daher wohl mit Recht auf eine etwas bessere Lebensstellung Anspruch machen. Den Unterschied zwischen jetzt und früher hat der rühmlichst bekannte Professor Dr. Börseh in der Einleitung zu seinem eben erschienenen Werke »Anleitung zur Berechnung der geodätischen Coordinaten, Cassel bei Freyschmidt 1885« in sehr drastischer Weise mit den Worten geschildert:

»In dem vorstehenden Ueberblick über das Vermessungswesen, die Fortschritte der niedern Geodäsie und deren stetiges Näher-treten an die höhere Geodäsie in Deutschland, sollte dargethan werden, dass an den Feldmesser der Neuzeit ganz andere und namentlich wissenschaftliche Anforderungen gestellt werden müssen als an den „*Landschinder*“ (soll heissen Landschieder) von ehemals, und dass ein Einblick in das mathematische Gebäude unseres Erdkörpers zur Nothwendigkeit geworden ist.«

Wir können das für den ehemaligen Feldmesser gebrauchte ungewöhnliche Prädicat ebenso wenig als passend anerkennen, als uns vom practischen Standpunkte und nach eignen Erfahrungen einleuchten will, dass die Vermessungen, welche nach dem ander-weiten Inhalt der gedachten Einleitung die *gewissenhaften* Feldmesser einst mit der Boussole ausgeführt haben, besser ausgefallen sein sollen, als diejenige Vermessung, welche für eine Zusammenlegung im Regierungsbezirke Cassel in der so sehr getadelten Weise bearbeitet worden ist, dass hier der Feldmesser ein grosses Dreieck über die Flur gelegt, die Seiten und ihre Verlängerungen sowie die nöthigen Verbindungslinien mit der damals noch nicht durch das Stahlband verdrängten Gliederkette gemessen hat. Die Ergebnisse beider jetzt veralteten Methoden dürften wohl keine Entscheidung zu Gunsten der Boussolenmessung gestatten.

Unseres Erachtens verdient die Boussole überhaupt nicht mehr die ihr in der gedachten Einleitung zu Theil werdende Protection. Mit der Ersetzung dieses Instruments und der Gliederkette durch die kleinen Theodolite und durch das Bandmass resp. die Messlatten ist die neue Ära auf dem Gebiete der niedern geodätischen Technik eröffnet worden. Nur durch fortgesetztes Streben nach den richtigsten und genauesten Ergebnissen im Grossen und im Kleinen kann der Landmesser die Berechtigung erlangen, sich dem höhern Geodäten ebenbürtig an die Seite zu stellen.

Nivellirinstrument mit Gefällslibelle.

Von Prof. Prandtl in Weihenstephan.

Sumpfiger und mooriger Boden gibt unter dem Druck unseres Körpergewichtes häufig so sehr nach, dass selbst durch unbedeutende Verlegungen unseres Schwerpunktes sofort eine erhebliche Aenderung der Stellung eines vor uns stehenden Instrumentes verursacht wird.

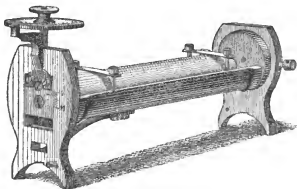
Aber auch, wenn der Boden so fest ist, dass wir einen Einfluss unserer Körperstellung auf die Stellung des Instrumentes nicht beobachten können, werden unsere Messungen durch Aenderungen der Stellung des Instrumentes gestört, — durch Aenderungen, welche sich allmählich vollziehen, und deren Grund vorzugsweise in Formveränderungen des Stativs in Folge des Einflusses der Atmosphärien, besonders in wechselnder Bestrahlung durch die Sonne gesucht werden muss. Wenn man die vertikale Drehachse eines Instrumentes genau vertikal stellt, — wenn man es dahin gebracht hat, dass die Libelle rings herum in allen Lagen ausreichend genau einspielt, so findet man doch meist schon nach kurzer Zeit, dass dies nicht mehr der Fall ist und dass die Abweichung mit der Dauer der Aufstellung zunimmt. Man findet diese Abweichungen nicht bloss, wenn man das Instrument längere Zeit hindurch in einer Aufstellung benützt, sondern auch, wenn man dasselbe unbenützt stehen lässt.

Dass die Grösse dieser Abweichungen durch geeignete Konstruktion des Stativs vermindert werden kann, ist klar. Indess wird es mit gewöhnlichen Mitteln nicht gelingen, dieselben ganz zu beseitigen, und wenn es auch gelänge, dann bleiben immer noch die bei weichem und elastischem Boden durch unsere Körperstellung veranlassten Aenderungen der Stellung des Instrumentes zu berücksichtigen.

Soll nun der Einfluss irgend einer Aenderung der Stellung des Instrumentes möglichst von dem Messungsergebniss fern gehalten werden, so muss für Instrumente zum Messen der Neigung der Visirlinie und zur Herstellung einer bestimmten Neigung der Visirlinie die Einrichtung so getroffen werden, dass sie die Neigung der Visirlinie bei einspielender Libelle anzeigt.

Zur Absteckung von Gräben von bestimmtem Gefälle am Terrain mit geneigter Visirlinie nach der in Band 1884 S. 549 dieser Zeitschrift beschriebenen »Erweiterten Methode der Absteckung einer Linie von bestimmtem Gefälle am Terrain« wende ich seit 1879 Instrumente an, deren Einrichtung in folgender Weise die obige Bedingung erfüllt. An der Reiterlibelle eines Nivellirinstrumentes mit umlegbarem Fernrohr ist an Stelle der Korrektionsschrauben für vertikalen Fehler ein Schraubenmikrometer (s. Abbildung) angebracht. Die Mikrometerschraube hat ihr Muttergewinde im Fuss der Libelle und drückt auf den an der Libellenfassung befestigten Schlitten

Der Schraube entgegengesetzt wirkt eine an der Libellenfassung befestigte und in einen Ausschnitt im Fuss eingreifende Zungenfeder. An der Seitenfläche des Fusses können die ganzen Umdrehungen der Mikrometerschraube, an dem Scheibchen, dessen Umfang in 100 Theile getheilt ist, $\frac{1}{100}$ tel Umdrehungen abgelesen werden. Die Führung des Fusses muss, damit die Anzahl der Umdrehungen, die an der Mikrometerschraube gemacht werden, proportional der



Zu- oder Abnahme des relativen Gefälles werden, bei einspielender Libelle in einer Lothrechten stattfinden. Eine sehr genaue Erfüllung dieser Bedingung ist indess bei den geringen Gefällen, für welche die Libelle eingerichtet ist, nämlich etwa 2‰ Steigung und 2‰ Gefälle nicht erforderlich. Um die Libelle bei den geneigten Stellungen breiter auf die Lagerringe des Fernrohrs aufsitzen zu lassen, sind die Lagerflächen der Libelle flach abgerundet.

Um nun der Visirlinie eine bestimmte Neigung geben zu können, sind, soweit es die Libelle anbelangt, zweierlei Ermittlungen nothwendig, nämlich die Ermittlung jenes Mikrometerstandes, bei welchem die Visirlinie horizontal ist, und die Ermittlung der zu irgend einer Anzahl von Schraubenumdrehungen gehörigen Zu- oder Abnahme des relativen Gefälles. Die erstere Ermittlung muss ebenso wie die Prüfung und Berichtigung gewöhnlicher Reiterlibellen von Zeit zu Zeit wiederholt werden. Die letztere Ermittlung dagegen gilt, wenn sie einmal richtig gemacht wurde, für immer. Ob die Mikrometereinrichtung keinen todtten Gang zulässt, — ob die Kraft der Zungenfeder gegenüber den Widerständen der Bewegung des Fusses noch ausreicht, davon kann man sich bei Benützung des Instrumentes immer überzeugen. Man hat nur darauf zu achten, ob jede kleine Drehung der Mikrometerschraube einen entsprechenden Ausschlag der Libelle bewirkt.

Die Ermittlung jenes Mikrometerstandes, bei welchem die Visirlinie die Horizontalstellung erhält, kann in ganz gleicher Weise, wie die Korrektur einer gewöhnlichen Reiterlibelle auf vertikalen

Fehler geschehen. Die Arbeit kann etwas erleichtert werden, wenn man das Schraubenmikrometer in der Weise benützt, dass man die Libelle nach dem Umsetzen mittelst der Mikrometerschraube zum Einspielen bringt. Der gesuchte Mikrometerstand ergibt sich sodann aus dem arithmetischen Mittel aus dem nunmehrigen und dem vorigen Mikrometerstand.

Nimmt man an einer Nivellirlatte mit verschieden geneigter Visirlinie mehrere Ablesungen, so verhalten sich die Differenzen der Ablesungen wie die Differenzen der zugehörigen Mikrometerstände und wie die Differenzen der zugehörigen relativen Gefälle. Nimmt man 2 Ablesungen A_1 und A_2 und beobachtet man die zugehörigen Mikrometerstände M_1 und M_2 , misst man ferner die horizontale Entfernung l der Latte vom Instrument, so lässt sich aus diesen Zahlen die Anzahl der Mikrometertheile m , die irgend einer Zu- oder Abnahme g des relativen Gefälles, z. B. 1‰ entspricht, berechnen. Aus der horizontalen Entfernung l und der Gefällsänderung g lässt sich vorerst der zugehörige Lattenabschnitt a berechnen. Es ist

$$a = g \times l.$$

Die Zahl m ergibt sich sodann aus der Proportion

$$m : a = (M_1 - M_2) : (A_1 - A_2).$$

So wurde für das abgebildete Instrument gefunden, dass die Anzahl der Scheibentheile für $g = 0,001$ oder 1 pro Mille relatives Gefälle, = 24,09 ist. Um der Visirlinie eine Steigung oder ein Gefälle von n pro Mille zu geben, muss daher jener Mikrometerstand, bei welchem die Visirlinie horizontal ist, um $n \times 24,09$ Scheibentheile vergrößert oder verkleinert werden. Ist dies geschehen, so ist noch mittelst des Mechanismus für feine Vertikalbewegung des Fernrohrs die auf diesem ruhende Libelle zum Einspielen zu bringen.

Zum Schluss mag noch gestattet sein, daran zu erinnern, dass das Nivellirinstrument mit Gefällslibelle, wie jedes Instrument, das dazu eingerichtet ist, die Neigung der Visirlinie zu messen, auch zum Messen von Distanzen und zur Bestimmung der Nivellementablesung in Fällen, in denen wegen vorstehenden Gebüsches etc. oder weil die Latte zu hoch oder tief steht, mit horizontaler Visirlinie abzulesen nicht möglich ist, benützt werden kann. Die horizontale Entfernung ergibt sich aus den obigen Gleichungen. Es ist

$$l = \frac{m}{g} \cdot \frac{A_1 - A_2}{M_1 - M_2}.$$

Die Ablesung mit horizontaler Visirlinie, — die Nivellementablesung A_0 kann, wenn M_0 den zugehörigen Mikrometerstand bezeichnet, aus der Proportion

$$(A_0 - A_1) : (A_1 - A_2) = (M_0 - M_1) : (M_1 - M_2)$$

entnommen werden.

Kleinere Mittheilungen.

Verbreitung des metrischen Maass- und Gewichtssystems.

Das Bulletin du Ministère des travaux publics vom August 1884 theilt eine von M. James Jackson, Archivar der geographischen Gesellschaft in Paris, zusammengestellte Uebersicht des Geltungsbereichs des metrischen Maass- und Gewichtssystems mit, welche wir im Nachstehenden wiedergeben. Es mag dazu noch bemerkt werden, dass England, welches in der Zusammenstellung noch unter den Staaten aufgeführt ist, in denen die Anwendung dieses Systems gesetzlich zugelassen ist, Zeitungsnachrichten zufolge in neuester Zeit seinen Beitritt zu der am 20. Mai 1875 abgeschlossenen, damals nach langen schwierigen Verhandlungen wesentlich unter der Mitwirkung und dem Einflusse Deutschlands zu Stande gekommenen internationalen Meter-Convention, welche die Regelung und Verwaltung der wissenschaftlichen Grundlagen des metrischen Maass- und Gewichtssystems unter allen Culturvölkern bezweckt, ebenfalls erklärt hat. Vergl. Zeitsch. f. Verm. Bd. XIII. 1884 S. 483.

I. Länder, in denen das metrische System gesetzlich eingeführt ist.

	Bevölkerungszahl.		Bevölkerungszahl.
Argentinische Republik	2 830 000	Mexiko	10 046 872
Belgien	5 520 009	Niederlande	4 172 971
Bolivia	1 957 352	Norwegen	1 806 900
Brasilien	9 883 322	Oesterreich-Ungarn	37 786 346
Chile	2 199 180	Paraguay	346 048
Columbien	4 000 000	Peru	2 699 945
Dänemark	1 969 039	Portugal	4 160 315
Deutschland	45 234 061	Rumänien	5 073 000
Ecuador	946 033	Schweden	4 579 115
Frankreich mit Colonien	46 843 000	Schweiz	2 846 102
Griechenland	1 979 305	Spanien	16 634 345
Italien	28 459 451		
		Zusammen	241 973 011

II. Länder, in denen das metrische System gesetzlich zugelassen (facultativ) ist.

	Bevölkerungszahl.		Bevölkerungszahl.
Canada	4 324 810	Persien	7 653 000
England	35 241 482	Vereinigte Staaten .	50 419 933
		Zusammen	97 639 825

III. Länder, in denen das metrische System vielfach angewendet wird, ohne jedoch gesetzliche Gültigkeit zu haben.

	Bevölkerungszahl.		Bevölkerungszahl.
Aegypten	6 820 000	Türkei	24 804 350
Britisch-Indien . . .	198 755 993	Uruguay	438 245
Russland	100 372 553	Venezuela	2 075 245

Zusammen 333 266 386

(Auszug aus dem Centralblatt der Bauverwaltung Nr. 40 1884 S. 414.)

Es möge dem Obigen hinzugefügt werden, dass auch die rus-

sische Staatsregierung die Zweckmässigkeit des Metersystems im Principe bereits anerkannt hat, so dass die allgemeine Anwendung dieses Systems in Russland in nicht zu langer Zeit zu erwarten sein dürfte. Vergleiche die Literaturzeitung »das Nivellement und die Neuvermessung der Stadt Riga«. Zeitschrift für Vermessungswesen Jahrgang 1884 S. 166. G.

Wegeanlagen.

Endurtheil des Oberverwaltungsgerichts vom 18. November 1883.

Die Generalcommissionen sind in der ihnen übertragenen Ausübung landespolizeilicher Functionen zuständig, das Netz der öffentlichen Wege in der Feldmark festzustellen, öffentliche Wege herzustellen, verlegen, eingehen zu lassen. Die in einem Separationsrezepte einem Wege beigelegte Eigenschaft als öffentlicher oder nicht öffentlicher Weg ist daher zunächst überall massgebend. Erklärt die Auseinandersetzungsbehörde, dass ein Weg im Separationsverfahren *nicht* als öffentlicher Kommunikationsweg ausgeworfen sei, sondern als *Verbindungs- und Wirthschaftsweg der Feldflur-Interessenten*, so darf der Weg auch nicht als öffentlicher behandelt werden, selbst wenn er es bis dahin gewesen wäre.

(Archiv für Eisenbahnwesen, herausgegeben vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten Jahrgang 1884 S. 43. G.)

Annahme von Anwärtern für das Katastersupernumerariat in Preussen.

Die für die Ergänzung des Beamtenpersonals der Katasterverwaltung bisher im Königlichen Finanzministerium geführte allgemeine Anwärterliste wird voraussichtlich in der ersten Hälfte dieses Jahres zur Erledigung kommen und es soll nach den Bestimmungen des Herrn Finanzministers darnach die Berufung der Katastersupernumerare wiederum lediglich den Königlichen Regierungspräsidien übertragen werden.

Feldmesser oder Landmesser, welche sich um die Annahme als Anwärter für das Katastersupernumerariat bewerben wollen, werden gut thun, ihre Gesuche schon jetzt an die Königlichen Regierungen zu richten und sich wegen der für die Annahme zu beschaffenden Nachweise an einen der Herren Katasterkontroleure zu wenden.

Literaturzeitung.

Wörterbuch der Verdeutschungen entbehrlicher Fremdwörter, mit besonderer Berücksichtigung der von dem Grossen Generalstabe, im Postwesen und in der Reichsgesetzgebung angenommenen Verdeutschungen. Mit einer einleitenden Abhandlung über Fremdwörter und Sprachreinigung, von Dr. Hermann Dunger. Leipzig G. B. Teubner 1882. 194 S. 8°.

In unserer fachwissenschaftlichen Vermessungs-Zeitschrift dieses sprach-wissenschaftliche Werk zu besprechen und zu empfehlen, wird sich durch die Thatsache rechtfertigen, dass gerade in den deutschen Fach-Wissenschaften die überflüssigen Fremdwörter noch in Menge gefunden werden. Nur gegen die *überflüssigen, entbehrlichen* Fremdwörter kämpft der Verfasser, denn dass z. B. Wörter wie Triangulirung, Nivellirung u. s. w. zur Zeit in unserer Wissenschaft nicht zu entbehren sind, gibt jeder Vermessungs-Mann zu. Diese Beispiele weisen zugleich auf die vom Verfasser aufgestellte Regel hin (S. 3), dass man bei unentbehrlichen Entlehnungen aus fremden Sprachen wenigstens Betonung und Endung der eigenen Sprache anpassen soll. Z. B. das lateinische *Distantia* kommt im Französischen als *distance* vor, im Englischen als *distance*, im Deutschen als *Distanz*. Nun gibt es aber zahlreiche Feldmesser und Mechaniker, welche die Gelegenheit, ihr ›bischen Französisch‹ an den Mann zu bringen, nicht vorbeilassen wollen, indem sie von ›Distänce-Messer‹ und ›Zenit-Distänzen‹ reden.

Dass der Kampf gegen die Sprach-Verunreinigung durchaus kein hoffnungsloser ist, beweisen die Erfolge im Postwesen, im Heerwesen (wo jedoch die Hauptreinigung noch auf sich warten lässt) und was unsere Leser betrifft, im Kataster-Vermessungs-Wesen. Das in Württemberg heute noch amtlich gültige *Brouillon* ist in Preussen durch *Handriss* dauernd ersetzt; auch das *Manual* hat dem *Feldbuch* oder *Feldschreibbuch* weichen müssen. Wer befreit uns aber endgültig vom *Terrain* (süddeutsch: Terrei, norddeutsch: Terreng) und von dem Lieblingswort aller Halbwisser unseres Faches, dem *coupirten Terrain*? Feld oder Gelände, Hüggelland u. s. w. passt nicht in allen Verbindungen.

Rathschläge zu Verdeutschungen entbehrlicher Fremdwörter gibt das ›Wörterbuch‹ von S. 56—194 des Dunger'schen Werkes, welches wir zu diesem Zweck hiemit empfehlen. Namentlich aber empfehlen wir den Satz aus dem Vorwort zur Beachtung: ›Während es früher für einen Beweis von feiner Bildung galt, viele fremdländische Ausdrücke anzuwenden, betrachtet man dies jetzt in den besseren Kreisen unseres Volkes eher als eine schlechte Angewöhnung, ja man ist geneigt, in diesem Falle auf *Halbbildung* oder *Vornehmthuerei* zu schliessen.‹

J.

Patentliste von Vermessungsinstrumenten.

Verzeichniss der in der Zeit vom 4. December 1884 bis 29. Januar 1885 in den Klassen 19 und 42 angemeldeten, ertheilten und erloschenen Patente.

Zusammengestellt im Patent- und technischen Bureau von G. Dittmar, Civil-Ingenieur in Berlin, Commandantenstrasse 56.

Angemeldete Patente.*)

Für die angegebenen Gegenstände haben die Nachgenannten die Ertheilung eines Patentes nachgesucht. Der Gegenstand der Anmeldung ist einstweilen gegen unbefugte Benutzung geschützt.

- R. 2905. Verstellbarer Rosettenzirkel. — H. E. Richter u. W. Langbein in Dresden.
 F. 2056. Instrument zum Messen und Theilen von Linien. — H. Friederich in Simbach a. Inn.
 C. 1529. Entfernungsmesser. — L. P. Charlier, Lieutenant im 1. Regiment Chasseurs à pied in Charleroi, Belgien.

Ertheilte Patente.

Auf die hierunter angegebenen Gegenstände ist den Nachgenannten ein Patent vom angegebenen Tage ab ertheilt. Die Eintragung in die Patentrolle ist unter der angegebenen Nummer erfolgt.

- Nr. 30355. Orientirungs-Compass. — E. von Paschwitz in Weiherhammer bei Bayreuth. Vom 2. August 1884 ab.
 Nr. 30421. Rechenmaschine. — A. J. R. d'Azavedo Coutinho in Povoa de Lanhosa. Vom 19. August 1884 ab.
 Nr. 30422. Entfernungsmesser als Hilfsmittel für das Ausbilden im Distanzschätzen. — H. Freiherr Prinz von Buchau, Major a. D. in Görlitz. Vom 2. September 1884 ab.
 Nr. 30547. Zeichen-Instrument. — M. Körner in Pieschen b. Dresden. Vom 25. Juni 1884 ab.
 > 30632. Spiegelteleskop. — L. Schlegel in Dresden. Annenstr. 57. III. Vom 9. April 1884 ab.
 > 30700. Zirkel für Hohl- und Dickenmessung. — C. Mahr in Esslingen a. N. Vom 12. Juni 1884 ab.
 > 30703. Verstellbare Nivellirlatte für directe Höhenangabe. — F. Heidecke, Königl. Feldmesser und Kulturtechniker in Lingen a. d. Ems. Vom 13. Juli 1884 ab.
 > 30833. Haarhygrometer mit Kompensationsvorrichtung. — W. Riedel in Hamburg. Vom 2. August 1884 ab.

*) Auszüge aus den Patentanmeldungen sind durch das Patent- und technische Bureau von G. Dittmar, Civil-Ingenieur in Berlin, Commandantenstrasse 56, zum Preise von 1-3 M., je nach Umfang, zu beziehen. Mitglieder des Deutschen Geometer-Vereins erhalten dasselbe jede gewünschte Auskunft in ausführlichster Weise gratis.

Erloschene Patente.

Die nachstehend genannten, unter den angegebenen Nummern in die Patentrolle eingetragenen Patente sind auf Grund des §. 9 des Gesetzes vom 25. Mai 1877 erloschen.

Nr. 21934. Rechenapparat.

› 26559. Neuerungen an Stangenzirkeln.

› 26640. Rechenmaschine.

› 22558. Kombinationen des Wetil-Hansen'schen und Amsler'schen Planimeters.

› 15128. Neuerungen an Tiefenmessinstrumenten für Schiffahrtszwecke.

› 26517. Entfernungsmesser.

Vereinsangelegenheiten.

Der unterzeichnete Vereinsdirektor ist vom 1. April d. J. ab nach **Neuwied am Rhein** versetzt. Der Sitz des Vereins ist daher gemäss §. 25 der Satzungen von genanntem Tage ab „**Neuwied**“.

Alle an die Vorstandschaft bzw. an den Unterzeichneten gerichteten Sendungen werden vom 1. April d. J. ab unter der Adresse:

„**Obergeometer Winkel, Neuwied a. Rh.**“

erbeten.

Köln, im März 1885.

Der zeitige Vereinsdirektor:

L. Winkel.

Die unterzeichnete Vorstandschaft hat die Zeit zur Abhaltung der 14. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins, welche dem Wunsche der vorigjährigen Versammlung entsprechend in

Stuttgart

stattfinden wird, im Einverständnisse mit dem Ortsausschuss auf die Tage vom

5. bis 8. August d. J.

festgesetzt.

Bezüglich der Zusammensetzung des Ortsausschusses und der Einzel-Comités nehmen wir Bezug auf die Veröffentlichung auf Seite 63 dieser Zeitschrift.

Anträge für die Tagesordnung der Hauptversammlung bitten wir bis spätestens zum 1. Mai d. J. an den Vereinsdirektor richten zu wollen.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins.

Neu eingetretene Mitglieder.

Nr. 2256. Lotterer, Eugen, Geometer, Mannheim.

› 2257. Jessen, Feldmesser, Berlin.

› 2258. Reichert, Rich., Feldmesser u. Culturtechniker, Kassel.

› 2259. Röder, Aug., Feldmesser und Culturtechniker, Kassel.

› 2260. Erdmann, Friedr., Feldmesser u. Culturtechniker, Kassel.

› 2261. Günnemann, F., Eisenbahnfeldmesser und Culturtechniker, Hilchenbach, Kreis Siegen.

Briefkasten der Redaction.

Landmesser-Titel.

In Folge der amtlichen Entscheidung, welche wir auf Seite 75 der Zeitschrift mitgetheilt haben, sind mehrere Einsendungen über diese Frage gegenstandslos geworden, oder sie haben wenigstens zum grössten Theil ihr Interesse verloren. Wir möchten daher die Herren Einsender jener Artikel bitten, in die Nichtveröffentlichung derselben einzuwilligen, eventuell der Redaction gegenüber ihre Ansicht hierüber mitzutheilen.

D. Red.

Inhalt.

Grössere Abhandlungen: Wie ist die Stellung der Feldmesser zu verbessern? — Nivellirinstrument mit Gefälllibelle, von Prandtl. **Kleinere Mittheilungen:** Verbreitung des metrischen Maass- und Gewichtssystems, mitgetheilt von G. — Wegeanlagen, mitgetheilt von G. — Annahme von Anwärtern für das Kataster supernumerariat in Preussen. **Literaturzeitung:** Wörterbuch der Verdeutschungen entbehrlicher Fremdwörter, von Dunger, besprochen von J. **Vereinsangelegenheiten.** Briefkasten der Redaction.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von *C. Steppes*, Steuerassessor in München, und
R. Gerke, Privatdozent in Hannover,
 herausgegeben von *Dr. W. Jordan*, Professor in Hannover.

1885.

Heft 7.

Band XIV.

1. April.

Beiträge zur Kenntniss von Gauss' praktisch-geodätischen Arbeiten.

Nach Original-Materialien bearbeitet von *Gaede*, Hauptmann à la suite des Generalstabes und Vermessungs-Dirigent bei der Trigonometrischen Abtheilung der Landes-Aufnahme.

I.

Die Originalien. — Einleitendes. — Arbeits-Bericht von Gauss an das Kabinets-Ministerium über die Arbeiten im Jahre 1821.

Die Trigonometrische Abtheilung der Landes-Aufnahme ist seit vier Jahren mit der Messung von Hauptdreiecken in der Provinz Hannover beschäftigt. Nach der Organisation der Abtheilung führen zwei Sektionen der Haupttriangulation die Winkelmessungen aus, nachdem vorher durch eine dritte Sektion die Dreieckspunkte aus- gesucht und die nöthigen baulichen Einrichtungen hergestellt sind. Die Leitung dieser dritten, der Rekognoscirungs-Sektion, ist in den letzten drei Jahren dem Verfasser übertragen gewesen.

Für die Rekognoscirung eines Dreiecksystems ist die Kenntniss der Vorgänge immer ein wesentliches Hülfsmittel und eine nothwendige Vorbedingung. Eine ganz besondere Bedeutung aber gewannen die Vorgänge, als die Arbeiten jenen Landstrich erreichten, welcher durch seine Beziehungen zu der Gauss'schen Gradmessung eine gewisse Klassizität für geodätische Operationen besitzt: wissenschaftliches und historisches Interesse geboten, an dieser für die moderne Geodäsie grundlegenden Arbeit nicht achtlos vorüber zu gehen.

Bei der Rekognoscirung im Terrain hat Verfasser in seiner dienstlichen Thätigkeit sorgfältig nach allen etwa noch vorhandenen Spuren Gauss'scher Dreieckspunkte geforscht. Diejenigen Punkte, welche noch durch Bezeichnung an Ort und Stelle vorhanden sind, wurden, soweit sie sich in den Rahmen der jetzigen Triangulirung

einfügen liessen, wieder zu Hauptdreieckspunkten gemacht; die übrigen erhaltenen sollen durch entsprechende Messungen an die neuen Dreieckssysteme angeschlossen werden. Einzelne Rekonstruktionen sind zum Theil bereits ausgeführt, zum Theil in Aussicht genommen.

Für das Studium der früheren Triangulationen in Hannover fand sich ausgiebiges Material in den Original-Akten, welche im Laufe der Zeit und mit dem Wechsel der Verhältnisse in den Besitz der Trigonometrischen Abtheilung übergegangen sind. Es sind dies sechs umfangreiche Aktenbündel des ehemaligen hannoverschen Ministeriums des Innern, welche den amtlichen Schriftverkehr aus den Jahren 1818 bis 1861 über die von Gauss ausgeführte Gradmessung (1821—1825) und die daran anschliessende, unter Gauss' Leitung ausgeführte Landes-Vermessung im Königreich Hannover (1828—1844) enthalten: ferner — in einer kleinen Kiste vereinigt — 42 einzelne Hefte mit den Original-Messungs-Akten beider Vermessungen, nämlich 35 Messungs-Journale bezw. deren Abschriften, 6 Hefte mit »Abrissen« (Resultaten der Stations-Ausgleichungen) und ein allgemeines Koordinaten-Verzeichniss sämmtlicher 1821—1844 bestimmten Punkte.

Die Aktenbündel weisen etwa 90 Schriftstücke von Gauss' Hand auf: neben Anfragen und Mittheilungen über geschäftliche Einzelheiten auch einige vierzig grössere Berichte und Entwürfe, welche über das Entstehen, die Gestaltung und den Fortgang beider Unternehmungen — der Gradmessung und der Landes-Vermessung — Aufschluss geben. Die Kiste mit ihrem Inhalt als den Arbeits-Resultaten hat Gauss nach Beendigung der Messungen und Rechnungen am 15. März 1848 dem Ministerium eingeliefert.¹⁾

Von den Gauss'schen Berichten sind sechs, zum Theil mit starken Auslassungen, am Ende des IV. Bandes von Gauss' Werken abgedruckt. Die Koordinaten haben als Grundlage für die topographischen Arbeiten in Hannover gedient; sie sind dann 1868 für Kataster-Zwecke von Professor Wittstein und 1873 — nebst einem Theil der Abrisse — im IV. Band von Gauss' Werken publizirt. Der gesammte Rest der authentischen Materialien dürfte bisher weiteren Kreisen unbekannt geblieben sein.

Die Materialien sind — wie die Messungen, worauf sie sich beziehen — an Werth und Interesse sehr ungleich. Die hannoversche Landes-Vermessung ist, ihrem Zweck entsprechend, eine geodätische Arbeit durchaus sekundären Charakters, die allerdings, weil sie den illustren Namen Gauss als den ihres Leiters führt, aus Unkenntniss der übrigen Verhältnisse sich vielfach einer Werthschätzung erfreut, welche sie weder verdient, noch beansprucht. Anders die von Gauss ausgeführte Gradmessung. Die unmittelbare Berührung mit der praktischen Arbeit, ihren Anforderungen und Bedürfnissen, hat die Veranlassung und Grundlage zu jenen Theorien gegeben, welche

¹⁾ Das Begleitschreiben hierzu, in den Ministerial-Akten erhalten, ist theilweise in Gauss' Werken Bd. IV. Seite 481 abgedruckt.

seitdem massgebend für geodätische Operationen geworden sind. Die Gradmessung hat ein neues Zeitalter der Geodäsie heraufgeführt; und darum darf sie, neben dem wissenschaftlichen, auch auf historisches Interesse berechtigten Anspruch erheben.

Auf Grund der Original-Materialien und gestützt auf persönliche Anschauung und Erfahrung bei der Arbeit im gleichen Terrain, will der Verfasser einige Beiträge geben zur Kenntniss der Geschichte der Gauss'schen Gradmessung und des Antheils, welchen Gauss an der hannoverschen Landes-Vermessung gehabt hat. Nicht die eigene Initiative führt ihn an die Oeffentlichkeit, sondern die Aufforderung des Herrn Herausgebers dieser Zeitschrift; zur Benutzung des dienstlich zugänglichen Materials für eine derartige Publikation hat der Chef der Trigonometrischen Abtheilung, Herr Oberst Schreiber, seine Ermächtigung ertheilt.

Der Plan für die Gruppierung des Materials ist folgender. In diesem ersten Aufsatz soll in der Folge eine Orientirung über die Gradmessung in grossen Zügen gegeben werden; als Anhang ist ein den Ministerial-Akten entnommener offizieller Arbeitsbericht von Gauss in extenso abgedruckt. Der zweite Aufsatz wird das Dreiecksnetz der Gradmessung, der dritte den Antheil, welchen Gauss an der hannoverschen Landes-Vermessung gehabt hat, behandeln. In einem vierten soll die Erhaltung der Gradmessungs-Punkte im Terrain, die Nothwendigkeit einer erneuten Haupt-Triangulation in Hannover und die Anlage der in der Bearbeitung befindlichen Dreieckssysteme der Trigonometrischen Abtheilung besprochen werden.

*) Zu Anfang unseres Jahrhunderts hatten die zur Bestimmung der Grösse und Figur der Erde unternommenen geodätischen Messungen sich sehr vervielfältigt und vervollkommenet. Den Impuls dazu gab die grosse, von der französischen National-Versammlung zur Bestimmung des Meters beschlossene Gradmessung, welche von Dünkirchen bis zu der balearischen Insel Iviça ausgedehnt wurde. England veranstaltete eine ähnliche Messung von der Insel Wight bis zu den Schottländischen Inseln. Beide Messungen wurden in Zusammenhang gebracht, so dass eine Dreiecksverbindung zwischen den Sternwarten von Paris und Greenwich hergestellt und ein Meridianbogen von mehr als 22 Grad gemessen war.

Allein gerade diese grossen und genauen Messungen lehrten, dass ein einzelner Meridianbogen, so gross seine Ausdehnung auch sei, nicht hinreiche, die Figur der Erde völlig kennen zu lernen. Die Meridiane sind nicht völlig unter einander gleich und zeigen manche Unregelmässigkeiten. Es erschien deswegen erforderlich, dass mehrere Meridianbögen gemessen würden, damit man ihre Krümmungen mit einander vergleichen könne, um die nicht ganz regelmässige Gestalt

*) Die folgenden Ausführungen nach verschiedenen Original-Berichten von Gauss, die theilweise am Ende des IV. Bandes seiner Werke abgedruckt sind, und nach einem ungedruckten Promemoria des Dr. Olbers-Bremen aus dem Jahre 1823.

des Erdsphäroids genauer zu bestimmen. Isolirte Gradmessungen von geringer Ausdehnung konnten dabei nur einen untergeordneten Werth haben: es war nöthig, solche Operationen im Grossen auszuführen resp. die in verschiedenen Staaten unternommenen einzelnen Messungen unter einander in Verbindung zu bringen.

Im Jahre 1816 beauftragte nun der König von Dänemark den Professor Schumacher mit der Ausführung einer Gradmessung von der Nordspitze Jütlands bis zur südlichen Grenze des Königreiches. Diese Messung umfasste an sich einen Meridianbogen von $4\frac{1}{2}$ Grad; sie war aber, ihrer Lage nach, einer Ausdehnung bis auf 16 Grad fähig, wenn sie südwärts bis zur Insel Elba weitergeführt wurde. Eine solche Fortsetzung ging zunächst, in der Ausdehnung von etwa 2 Breitengraden, durch das Königreich Hannover; südlich davon befanden sich in Preussen, Kurhessen, Hessen-Darmstadt, Bayern, Württemberg und Oesterreich geodätische Operationen theils im Gange, theils war ihre Ausführung in nahe Aussicht genommen. Die Verbindung aller dieser Messungen zu einem einzigen System war für wissenschaftliche Zwecke von grösster Bedeutung: die erste und wesentlichste Bedingung für die Realisirung eines derartigen Planes aber war die Fortsetzung der dänischen Gradmessung durch das Königreich Hannover.

Diese Fortsetzung — die geodätische Messung des Gradbogens zwischen den astronomisch bestimmten Sternwarten von Göttingen und Altona — hat Gauss in den Jahren 1821—1823 ausgeführt. ³⁾

Seine Triangulirung schloss sich im Norden mit den Seiten Hamburg-Hohenhorn und Hohenhorn-Lauenburg an die dänischen Dreiecke des Professor Schumacher an. Aus dem südlichsten Dreieck Hohenhagen-Inselsberg-Brocken vermittelte die Seite Inselsberg-Brocken den Anschluss an die 1819 gemessenen Dreiecke des preussischen Generalstabes, während die drei Eckpunkte dieses Dreieckes und die in demselben gelegene Göttinger Sternwarte 1823 durch Winkelmessungen mit den Punkten Meissner und Herkules der gleichzeitig in Kurhessen von Professor Gerling ausgeführten Triangulation in Verbindung gebracht wurden.

Eine weitere Ausdehnung gegen Westen zum Zwecke eines neuen Anschlusses, der ursprünglich nicht projektirt war, erfuhren dann die Gauss'schen Dreiecke in den Jahren 1824 und 1825.

Anschliessend an das grosse System der französisch-englischen Dreiecke hatte nämlich der General Krayenhoff 1801—1811 in den Niederlanden, Holland, Ostfriesland und Oldenburg eine Triangulation ausgeführt. ⁴⁾ Die Schlussseiten dieser Triangulation gegen Osten hin — Seite Varel-Jever in Oldenburg und Seite Kirchhesepe-

³⁾ Die Resultate der Messung sind bei der Berechnung der Erd-Dimensionen von Schmidt mit benutzt. S. Gauss, Bestimmung des Breitenunterschiedes zwischen den Sternwarten von Göttingen und Altona. Seite 82.

⁴⁾ Précis historique des opérations géodésiques et astronomiques, faites en Hollande, exécutées par le lieutenant-général Krayenhoff. 1815.

Bentheim in Hannover, hart an der Niederländischen Grenze — waren von der Gauss'schen Dreieckskette zwischen Altona und Göttingen nur noch durch kurze Strecken in der Hauptsache hannoverschen Gebietes getrennt. Wurden die Gauss'sche und die Krayenhoff'sche Triangulation an einander geschlossen, so entstand damit eine Querverbindung zwischen den französisch-englischen Dreiecken und dem grossen System der zusammenhängenden dänisch-hannoversch-preussisch-kurhessisch-bayrisch-österreichischen.

Um diese Verbindung herbeizuführen, hat Gauss in den Jahren 1824 und 1825 von den beiden Seiten Falkenberg-Wilsede und Wilsede-Hamburg seiner bisherigen Triangulation eine weitere Reihe von Dreiecken über Bremen, dann längs der Nordsee-Küste bis zum Anschluss an die Krayenhoff'sche Seite Varel-Jever geführt. Der Anschluss an diese Seite wurde, trotz der dabei zu überwindenden grösseren Terrain-Schwierigkeiten, dem Anschluss an die Seite Kirchesepe-Bentheim vorgezogen, weil sich auf dem Wege dahin die neuen Dreiecke mit der Nordsee in Verbindung bringen liessen und dadurch alle gemessenen relativen Höhen zu absoluten über der Meeresfläche werden konnten.

So besteht die von Gauss ausgeführte praktisch-geodätische Arbeit, deren Tableau ein System von zwei, annähernd rechtwinklich an einander gesetzten Dreiecksketten aufweist, aus zwei verschiedenen Theilen: der ursprünglich unternommenen Breitengrad-Messung und einer später in der Richtung des Parallels angefügten Dreieckskette. Streng genommen dürfte man nicht beide Konfigurationen unter der gemeinsamen Bezeichnung »Gauss'sche Gradmessung« begreifen, wie auch Gauss selbst unter seiner »Gradmessung« speziell die 1821—1823 gemessenen Dreiecke versteht und die 1824 und 1825 gemessenen »Fortsetzung der Gradmessung bis Jever« nennt. Der Kürze halber und im Gegensatze zu der später von Gauss' Assistenten ausgeführten »Landesvermessung« sollen aber in diesen Aufsätzen alle von Gauss selbst 1821—1825 gemessenen Dreiecke unter der Bezeichnung »Gradmessung« zusammengefasst werden.

Den Auftrag zur Ausführung der Gradmessung erhielt Gauss durch eine Kabinets-Ordre Georg IV., Königs von England und Hannover, vom 9. Mai 1820; ⁵⁾ die Kosten für die Arbeit wurden auf die Königliche Chatoul-Kasse übernommen. Der Erlass dieser Kabinets-Ordre war aber erst der Abschluss jahrlanger Vorverhandlungen.

Gauss war im Jahre 1807, damals dreissigjährig, als Professor der Astronomie an die neu zu erbauende Sternwarte der Universität Göttingen berufen, hatte aber zunächst nur eine umfangreiche Lehrthätigkeit entfalten können, da die politischen Wirren und Nothstände der nächsten Zeit die Vollendung der Sternwarte bis zum Jahre 1816 verzögerten. In diesem Jahre erhielt Schumacher, der

⁵⁾ Das Original dieser Kabinets-Ordre ist bei den Ministerial-Akten.

1809 in Göttingen von Gauss »seine letzte Ausbildung erhalten« ⁶⁾ hatte, den Auftrag zur Ausführung der dänischen Gradmessung und regte sofort seinerseits bei Gauss die Idee einer Fortsetzung der Gradmessung durch Hannover an. ⁷⁾ Gauss, welcher damals bereits theoretisch auf geodätischem Gebiete gearbeitet hatte, ⁸⁾ interessirte sich im höchsten Maasse für die »grosse, herrliche Unternehmung«, doch schien ihm zunächst noch der Augenblick ungünstig, in Hannover einen derartigen Wunsch seinerseits in Anregung zu bringen, da »erst die Astronomie noch so grosser Unterstützung bedürfte.« ⁹⁾

Die trotzdem bald beginnenden Verhandlungen über eine derartige wissenschaftliche Privat-Unternehmung, welche nur mit bedeutender Staats-Subvention ins Werk gesetzt werden konnte, boten für Gauss mancherlei Schwierigkeiten. Der König und die einflussreichen Männer seiner Umgebung hielten sich meist in England auf, und von sich selbst sagt Gauss: ¹⁰⁾ »Unter allen schweren Künsten ist die Kunst des Sollicitirens diejenige, wozu ich — freilich zu meinem grossen Nachtheil — am wenigsten Talent habe, noch passe.« Dagegen stand Schumacher in nahen Beziehungen zu dem persönlich für Gradmessungs-Arbeiten sehr interessirten dänischen Könige und besass jene Welterfahrung und Geschäftsgewandtheit, die Gauss entbehrte. Wenn es Gauss widerstrebte, »noch mehr zu urgiren«, ¹¹⁾ oder den Schein zu erwecken, als wolle er »verblümter Weise dem Gouvernement die Sache wieder in die Erinnerung bringen«, ¹²⁾ wusste Schumacher theils auf Umwegen durch den dänischen Gesandten in London, theils auch durch direktes, persönliches Eingreifen die Angelegenheit wieder in Fluss zu bringen. Auf Schumacher's Anregung sind auch mehrere »ostensible« Briefe von Gauss an die Minister Grafen Münster und von Arnswald zurückzuführen, welche die ersten Entwürfe für die »Fortsetzung der dänischen Gradmessung durch Hannover« enthalten; ¹³⁾ und Schumacher's Einfluss war es, dass Gauss — ehe noch entschieden war, ob er in Hannover eine Gradmessung im Anschluss an die dänische ausführen sollte — bereits vorläufig vereinzelte Arbeiten für diesen Zweck unternehmen konnte. Diese Vorläufer der zusammenhängenden praktischen Arbeit waren die Winkelmessungen auf dem Michaelis-Thurm in Lüneburg 1818, die astronomi-

⁶⁾ S. Gauss' Werke, Band IV., Seite 486.

⁷⁾ Briefwechsel mit Schumacher, Band I., Seite 128, 129.

⁸⁾ Vergl. Briefwechsel mit Schumacher, Band I., Seite 130 und Gauss' Werke, Band IV., Seite 353. (Anzeige der zweiten Abhandlung der Untersuchungen über Gegenstände der höheren Geodäsie.)

⁹⁾ Briefwechsel mit Schumacher, Band I., Seite 130.

¹⁰⁾ Briefwechsel mit Schumacher, Band I., Seite 141.

¹¹⁾ November 1818. — Briefwechsel mit Schumacher. Band I., Seite 156.

¹²⁾ Januar 1820. — Briefwechsel mit Schumacher. Band I., Seite 183.

¹³⁾ Diese Briefe sind theilweise am Schluss des IV. Bandes von Gauss' Werken abgedruckt.

schen Beobachtungen in Lauenburg 1819 und der Besuch bei der Messung der Braker Basis 1820.

¹⁴⁾ Im Jahre 1818 arbeitete Schumacher an der Messung seiner Dreiecke im Lauenburgischen. Von seinen südlichsten Dreieckspunkten Hamburg (Michaelis-Thurm), Hohenhorn (Thurm) und Lauenburg (Signal) war, nach Hannover hinein, der Michaelis-Thurm in Lüneburg sichtbar. Die Verbindung der Schlusspunkte seiner Triangulation mit diesem Thurm schien Schumacher, von seiner Seite her gesehen, eine zweckmässige Anschluss-Konfiguration für eine eventuelle spätere Fortsetzung der Gradmessung durch Hannover zu sein, die ausserdem den Vortheil bot, dass Gauss an den durch die Messungen bestimmten Thürmen feste Punkte behielt, bis er nach Süden zu die Arbeiten würde fortsetzen können. Gauss war auf Schumacher's Aufforderung nach einigem Zögern zwar bereit, die nöthigen Winkelmessungen in Lüneburg vorzunehmen, trug aber Bedenken, bei der Regierung in Hannover deshalb vorstellig zu werden, da noch Nichts über die Triangulation in Hannover beschlossen war. Darauf that »mit Gauss' Erlaubniss« Schumacher die nöthigen Schritte in Hannover. Der Erfolg war günstig: Gauss erhielt durch den Minister von Arnswald den Auftrag, die »zur Verbindung einer hannoverischen Triangulirung mit der dänischen nöthigen Messungen in Lüneburg« vorzunehmen, und hat dann diese Messungen im Oktober 1818 ausgeführt. ¹⁵⁾ Die Absicht, ausser den dänischen Anschlusspunkten gleich auch noch die Richtung nach dem Wilseder Berge einzustellen, dessen Verbindungen mit Hamburg und Lüneburg aus der 1804—1805 in Hannover ausgeführten Triangulation des französischen Obersten Epailly bekannt waren ¹⁶⁾, ist nicht zur Ausführung gekommen.

Schumacher's rastlosen Bemühungen ¹⁷⁾ war es auch zu danken, dass Gauss 1819 (vom 28. Juni bis 19. Juli) bei den astronomischen Arbeiten in Lauenburg ¹⁸⁾ und 1820 (vom 12. Septbr. bis 25. Oktober) bei der Basis-Messung bei Brake zugegen sein konnte. ¹⁹⁾ Zu der

¹⁴⁾ Quelle für die Ausführungen über die Arbeiten in Lüneburg 1818: Briefwechsel mit Schumacher Band I, Seite 136—154.

¹⁵⁾ Die Resultate dieser Messungen stehen im Briefwechsel mit Schumacher Band I., Seite 152—154.

¹⁶⁾ Siehe Briefwechsel mit Schumacher Band I., Seite 145.

¹⁷⁾ Schumacher bereitete durch persönliche Rücksprache in Paris, London und Hannover Alles so vor, dass Gauss nach seinen Angaben nur noch einen »ostensiblen Brief« zu schreiben brauchte. Vergleiche Briefwechsel mit Schumacher Band I., Seite 158—162, und den Brief von Gauss an Minister von Arnswald, abgedruckt in Band IV. von Gauss' Werken Seite 484, 485.

¹⁸⁾ Diese astronomischen Bestimmungen wurden nur als vorläufige betrachtet. Die definitiven, für die Gradmessungszwecke benutzten haben 1827 stattgefunden, erst in Göttingen, unmittelbar darauf in Altona. Vergl. Gauss, Bestimmung des Breiten-Unterschiedes etc., Briefwechsel mit Schumacher Band II., zwischen Seite 46 und 103. Einige offizielle Berichte über die astronomischen Arbeiten sind bei den Ministerial-Akten.

¹⁹⁾ Ueber diese Reise und Gauss' Theilnahme an der Basismessung („mit einem Repsold'schen Apparat, der an Genauigkeit, Solidität und Zweckmässig-

letzteren Operation wurde seine Anwesenheit von dem dänischen Gouvernement direkt erbeten.

Auf die Braker Basis ²⁰⁾, oder vielmehr die daraus abgeleitete Seite Hamburg - Hohenhorn ²¹⁾, gründete sich später das Absolute nicht nur aller Gauss'schen Dreiecksseiten ²²⁾, sondern auch noch der ganzen südlich daran stossenden Gerling'schen Triangulation in Kurhessen. ²³⁾ Auch für die Orientirung seines Dreiecksnetzes konnte Gauss noch vor Beginn der zusammenhängenden Feldarbeiten sorgen: nach seiner Rückkehr von der Basis-Messung wurde im November und Dezember 1820 das provisorische nördliche ²⁴⁾ Meridianzeichen der Göttinger Sternwarte gehaut ²⁵⁾, sodass die ersten, von der Sternwarte auslaufenden Dreiecksseiten durch die festen Meridian-Instrumente der Sternwarte selbst auf das Genaueste orientirt werden konnten ²⁶⁾.

Die Darstellung des historischen Verlaufes der Gradmessungs-Arbeiten selbst wird einen Theil des folgenden Aufsatzes ausmachen: als Probe des dabei benutzten Original-Materials soll hier zunächst der offizielle Bericht Gauss' über die Arbeiten des ersten Jahres seiner praktischen Thätigkeit Platz finden.

An

Königliches Kabinets-Ministerium.

Unterthänigster Bericht des Hofraths
Gauss über die Arbeiten im Jahre 1821
Behuf der von Sr. Königlichen Majestät
im Königreich Hannover allergnädigst
angeordneten Gradmessung.

Von den vielfachen Operationen, welche zu einer Gradmessung gehören, ist die Bildung des Dreiecksnetzes und die Messung der Winkel diejenige, welche bei weitem die meiste Zeit und Arbeit er-

keit alle bei anderen Gelegenheiten gebrauchten übertrifft²⁷⁾ ist ein Original-Bericht von Gauss bei den Ministerial-Akten.

²⁰⁾ Es ist bekannt, dass Gauss und Schumacher zu ihren Lebzeiten eine definitive Länge der Braker Basis ebensowenig erfuhren, als wir heutzutage einen unbestrittenen Werth davon besitzen.

²¹⁾ Briefwechsel mit Schumacher Band II., Seite 141.

²²⁾ Eine Kontroll-Basis, die sich Schumacher am südlichsten Punkt von Gauss' Dreiecken — also bei Göttingen — gedacht hatte (Briefwechsel mit Schumacher Band I., Seite 137), hätte Gauss auch gern gemessen, wenn er sich nicht (Briefwechsel mit Bessel Seite 412) „auch abgesehen von den grossen Kosten vor einer so höchst langweiligen Arbeit gescheut hätte“.

²³⁾ Gerling, Beiträge zur Geographie Kurhessens. Einleitung. Seite V.

²⁴⁾ Das „südliche Meridianzeichen“ kommt nur in dem bei diesem Aufsatz abgedruckten Arbeits-Bericht und Tableau pro 1821 vor; nachher ist nie mehr davon die Rede.

²⁵⁾ Briefwechsel mit Schumacher Band I., Seite 199, 200.

²⁶⁾ Arbeits-Bericht pro 1821; vergleiche auch Briefwechsel mit Bessel. Seite 369, 370.

fordert. Bei der Hannoverschen Gradmessung muss dies Dreiecksnetz im Norden bei Hamburg sich an die Dänischen Messungen anschliessen: im Süden ist zwar die Göttinger Sternwarte der eigentliche natürliche Endpunkt der Gradmessung an sich; allein damit diese auch der weitem Ausdehnung nach Süden fähig werde, ist es zugleich sehr wesentlich, sie an diejenigen fremden Messungen anzuschliessen, welche das Königreich Hannover auf der Südseite berühren. In diesem Falle befinden sich die von der Königlich preussischen Regierung veranstalteten und mit grosser Sorgfalt ausgeführten Messungen, sowie gegenwärtig auch in Kurhessen eine grosse mit aller erreichbaren Genauigkeit auszuführende Triangulirung beabsichtigt wird.

Die erwähnten preussischen Messungen, soweit sie bisher gegeben waren, wurden mir im vorigen Winter mitgetheilt; ausserdem hatte ich Gelegenheit, einen Theil der von dem französischen Obersten Epailly im J. 1804 u. f. im Hannoverschen, und namentlich im südlichen Theile, gemachten Messungen zu erhalten. Der Besitz dieser und einiger anderer Hilfsmittel, welche bei der ersten Auswahl der Dreieckspunkte einige Erleichterung geben konnten, sowie die Erwägung, dass manchen kleinen von dem Anfange solcher Operationen unzertrennlichen Schwierigkeiten und Verlegenheiten immer schneller und leichter in der Nähe von Göttingen würde abgeholfen werden können, — bestimmten mich, die Triangulirung *auf der Südseite* anzufangen.

Schon im J. 1820 hatte ich angemessene Einleitungen getroffen, um mir die erforderlichen Instrumente zu verschaffen: hier erwähne ich nur derjenigen, welche sich unmittelbar auf den geodätischen Theil der Gradmessung beziehen. Zu den eigentlichen Winkelmessungen hatte ich bei Reichenbach (dessen Werkstatt sein ehemaliger Werkmeister Ertel gegenwärtig ganz übernommen hat) einen zwölfzölligen Theodolithen bestellt, dessen Vollendung und Ablieferung auf das Frühjahr 1821 zugesagt war. Einen kleineren Theodolithen von dem englischen Künstler Troughton hatte ich durch die gefällige Besorgung des Professors Schumacher bereits in Händen.

Eine besondere Vorsorge erforderten die Hilfsmittel, die Dreieckspunkte in sehr grossen Entfernungen sichtbar zu machen. Da es meine Absicht und von grösster Wichtigkeit war, die Dreiecke so gross wie möglich zu wählen, so blieb, bei der Beschaffenheit des Landstriches, durch welches sie zu führen sind, keine Hoffnung, dass viele Kirchthürme als Dreieckspunkte würden benutzt werden können. Besonders gebaute Signalthürme sind bisher das in solchen Fällen am meisten angewandte Mittel gewesen: indessen kommen in der Ausübung nicht selten Fälle vor, wo auch dieses Mittel unzureichend wird, indem solche Signalthürme (eben sowie die Kirchthürme) in grossen Entfernungen, da, wo sie sich nicht gegen den Himmel und besonders da, wo sie sich gegen nahen dunkelfarbigem Hintergrund projiciren, immer sehr schwer zu sehen, und noch

viel schwerer zu beobachten sind,*) Andere Beobachter haben aus diesen und andern Gründen häufig (einige ausschliesslich) die Winkelbeobachtungen bei Nacht angestellt, indem sie die entfernten Dreieckspunkte durch grosse Argandsche Lampen mit sehr genau parabolischen Reverberes sichtbar machen liessen. Freilich haben diese nächtlichen Beobachtungen wieder andere grosse Schwierigkeiten und Inconvenienzen, und besonders bei sehr grossen Dreiecken muss gewöhnlich eine gelungene Beobachtung erst mit vielen vergeblichen Versuchen gleichsam erkaufte werden. Die preussischen Offiziere z. B. haben, um die drei Winkel des grossen Dreiecks zwischen dem Brocken, dem Petersberge bei Halle und dem Ettersberge bei Weimar auf diese Art zu messen, beinahe drei Monat nöthig gehabt; und noch übler ist es den französischen Astronomen bei ihren Messungen in Spanien gegangen. Wenn ich daher gleich nicht geneigt war, mich dieser Beobachtungsart ausschliesslich zu bedienen, zumal da meine physischen Kräfte den Beschwerden eines beständigen nächtlichen Aufenthalts auf meistens hohen und schwer zugänglichen Bergen schwerlich gewachsen gewesen sein würden, so musste ich mich doch, da kein anderes Mittel bisher bekannt war, im Voraus gefasst halten, dasselbe wenigstens in manchen einzelnen Fällen zu gebrauchen, und ich hatte daher vorläufig drei solcher Lampen bei Repsold in Hamburg und bei Körner in Jena bestellt. Diese Lampen erhielt ich im Mai 1821, und ihre Wirkung bei den in schicklichen Entfernungen damit verschiedentlich angestellten Versuchen hat auch meiner Erwartung entsprochen.

Indem mir alle die erwähnten grossen Schwierigkeiten bei Bildung grosser Dreiecke nach fremden Erfahrungen, noch ehe ich eigne gemacht hatte, vorschwebten, war ich auf ein ganz neues Mittel bedacht, ihnen abzuhelfen. Theoretische Untersuchungen hatten mich überzeugt, dass reflectirtes Sonnenlicht von nur ganz kleinen Planspiegeln, hinreichende Kraft habe, um in den grössten Entfernungen sichtbar zu sein, und sich viel leichter und besser beobachten zu lassen, als alle Thürme und Signale, ja selbst besser, als mehrere zusammengestellte Argandsche Lampen bei Nacht. Um diese Idee brauchbar zu machen, bedurfte es eines besonderen Apparats oder Instruments, wodurch man das reflectirte Sonnenlicht mit grösster Genauigkeit und Sicherheit ununterbrochen nach jedem beliebigen, noch so weit entfernten Punkte lenken kann. Obgleich ich die Einrichtung zu diesem Zweck im Wesentlichen schon vollständig entworfen hatte, war es doch nicht leicht, dasselbe ausgeführt zu erhalten, zumal wenn dies durch einen auswärtigen Künstler hätte geschehen sollen, wo der Vortheil fortwährender

*) Meine eigne Erfahrung im vorigen Sommer hat dies vielfach bestätigt. So habe ich z. B. während meines ganzen mehr als vierwöchentlichen Aufenthalts auf dem Brocken den auf dem Hils erbaueten $7\frac{1}{2}$ Meilen entfernten Signalthurm nur ein oder zweimal auf wenige Minuten, die Kirchthürme des 12 Meilen entfernten Hannover auch nicht ein einzigesmal sehen können, ungeachtet die Richtung genau bekannt war.

mündlicher Berathung bei einzelnen technischen Schwierigkeiten weggefallen wäre, und die Vollendung daher zum wenigsten sehr in die Länge gezogen sein würde. Diese Verlegenheit näherte sich jedoch ihrer Erledigung, als unser geschickter Inspector Rumpf, welcher während eines grossen Theils des Winters von hier abwesend gewesen war, gegen Ostern nach Göttingen zurückkehrte, und bald nachher die Arbeit eines solchen Instruments übernahm. Den Erfolg davon werde ich weiter unten berichten.

Nachdem alle die erwähnten Vorbereitungen getroffen waren, fing ich um die Mitte Aprils 1821 die ersten Recognoscirungen und vorläufigen Messungen in der Umgegend von Göttingen an. Auf einem beynahe zwei Meilen von hier entfernten Berge, dem Hohenhagen, war die Stelle, wo ehemals ein französischer Signalthurm gestanden hatte, noch zu erkennen, und dieser Platz selbst, welcher eine sehr ausgedehnte Aussicht beherrscht, wurde zu einem Hauptdreieckspunkte überaus schicklich befunden.

Diese meine vorläufigen Messungen während der letzten Hälfte des April und im Mai, setzten mich in den Stand, meinen beiden Gehülfen, dem Hauptmann Müller und dem Lientenant Hartmann, als sie in der Mitte des Mai Hannover verliessen, die ersten Gegenstände ihrer Thätigkeit, ehe sie nach Göttingen selbst kamen, anzuweisen. Sie recognoscirten besonders die höchsten Bergspitzen im Hildesheimschen, um in dieser Gegend wo möglich einen Punkt ausfindig zu machen, der mit dem Hohenhagen und dem vom Hohenhagen aus sichtbaren Köttersberge im Amte Polle ein Dreieck bilden könnte. Diese Hoffnung schlug jedoch fehl, und die spätere Recognoscirung des Köttersberges selbst bestätigte die Unmöglichkeit vollkommen, daher dieser letztere Punct, welcher zwar bei einer allgemeinen Landestriangulirung, wie auch zu eventueller Verbindung mit den Kurhessischen und Westphälischen Messungen, sehr brauchbar sein würde, wenigstens für jetzt und für die Gradmessung aufgegeben werden musste.

Dagegen hatten meine eignen erwähnten Messungen mir eine Stelle des Hils bei Ammensen als einen wahrscheinlich zu einem Hauptdreieckspunkt sich sehr gut eignenden Platz bezeichnet, sowie auch der vom Hohenhagen aus gleichfalls sichtbare Kahlberg (nicht weit von Gandersheim), welcher ein französischer Dreieckspunkt gewesen war, eine Berücksichtigung verdiente. Ich trug daher meinen Gehülfen die Recognoscirung dieser beiden Punkte bei ihrer Reise aus dem Hildesheimschen nach Göttingen auf, und das Resultat davon war, dass zwar der auf seinem Gipfel stark bewaldete Kahlberg nur mit grossen Schwierigkeiten als Dreieckspunkt benutzt werden könnte, der Platz auf dem Hils hingegen, von wo aus in Norden die Aussicht bis Hannover (und wie spätere Untersuchung gezeigt hat, sogar noch mehr als drei Meilen weiter, bis zum Brelinger Berge) offen ist, sich sehr gut dazu qualificirte.

Bei der Hannoverschen Gradmessung ist es ein besonders wesentlicher und wichtiger Umstand, dass die ersten von der hiesigen

Sternwarte auslaufenden Dreiecksseiten durch die festen Meridian-Instrumente der Sternwarte selbst auf das genaueste orientirt werden können. Die Aussicht der Sternwarte in der Richtung des Meridians war zwar ursprünglich weder auf der Nordseite noch auf der Südseite offen, und wenn diesem Mangel nicht abzuhelpen gewesen wäre, so wäre nicht allein jener höchst wichtige Vortheil gar nicht vorhanden gewesen, sondern es wäre diess auch auf immer ein wesentlicher Radical-Fehler bei der Wahl des Platzes der Sternwarte geblieben. Glücklicherweise war aber die eine Hälfte dieser Schwierigkeit bereits überwunden; die, vorher durch die Gärten vor Göttingen versperrt gewesene Aussicht nach Norden hatte ich schon im Herbst 1820 geöffnet, und auf einem Berge unweit Weende ein provisorisches Meridianzeichen errichten lassen. Viel grösser waren hingegen die Schwierigkeiten auf der Südseite des Meridians, wo eine dichte hohe drei Stunden entfernte Waldung die Aussicht begrenzte. Dieses Hinderniss musste womöglich überwunden werden.

Nachdem meine Gehülfen in Göttingen angekommen waren, wurden zuvörderst Einleitungen zum Bau eines Signalthurms auf dem Hohenhagen getroffen. Der Hauptmann Müller ging hierauf zur Recognoscirung des Kötersberges ab, während der Lieutenant Hartmann hier blieb, um das Detail des Signalbaues in Dransfeld zu inspiciren. Zugleich wurde nun dessen Anwesenheit hier benutzt, um die Beschaffenheit jener Hindernisse der südlichen Meridian-Aussicht näher zu untersuchen. Es fand sich, dass jene Waldung Eigenthum der Dorfschaft Friedland sei, und eine Lichtung derselben möglich, obwohl mit nicht ganz unbedeutenden Entschädigungskosten. Die grosse Wichtigkeit des Gegenstandes musste hier entscheiden. Es wurde *) eine Schneus durch den Wald gehauen, welche schwierige Operation durch die geschickte Beihülfe des Lieutenants Hartmann so gut gelang, dass sie ungeachtet der geringen Breite von 1 Ruthe dem beabsichtigten Zweck vollkommen entsprach. Die Sternwarte wird hierdurch nun zugleich den unschätzbaren Vortheil gewinnen, auf *beiden* Seiten Meridianzeichen zu erhalten, und der bei der ersten Anlage begangene Fehler wird dadurch gehoben. Es ist mir angenehm, hiebei zugleich bemerken zu können, dass im ganzen Jahre weiter keine Fälle vorgekommen sind, wo Aushaue mit Kosten verknüpft gewesen wären.

Der Hauptmann Müller hatte sich inzwischen, nachdem die Unbrauchbarkeit des Köterberges vollständig entschieden war, von da nach dem Hils begeben, um hier die Erbauung eines zweiten Signalthurms einzuleiten, über dessen weitere Ausführung zu wachen der an der Karlshütte angestellte Reinking d. J. auf sich nahm, und dadurch den Hauptmann Müller in Stand setzte, sogleich noch eine Recognoscirung eines neuen Dreieckspunktes vorzunehmen. Ich hatte dazu, nachdem im Hildesheimschen sich kein schicklicher Punkt gefunden hatte, einen noch weiter nordöstlich schon im

*) Genau in der Richtung des Meridians.

Braunschweigischen liegenden Berg, den Kruksberg nahe bei *Lichtenberg* ausersehen, und die Reise des Hauptmanns Müller bestätigte meine Erwartung. Dieser hohe und vorthellhaft gelegene Berg ist aber mit Hochwald bewachsen; inzwischen da die Waldung herrschaftlich ist, so wurde die Genehmigung der nöthigen Ausläue von der herzogl. Braunschweigschen Kammer sofort, und um so leichter ertheilt, weil ohnehin ein Theil dieser Forst schon zu einem baldigen Abtriebe bestimmt war.

Während dieser Zeit hatte der Inspector Rumpf schon fleissig an dem oben erwähnten Instrument gearbeitet, welches ich fortan mit dem ihm beigelegten Namen Heliotrop bezeichnen werde. Allein noch vor dessen Vollendung war ich auf die Idee gekommen, einen blossen Spiegelsextanten zu einer Art Viceheliotrop einzurichten, freilich viel unvollkommener, als jenes Instrument selbst, aber doch bei geschickter Behandlung gleichfalls brauchbar. Die damit schon auf Entfernungen von beinahe zwei Meilen angestellten Versuche bestätigten die enorme Kraft des reflectirten Sonnenlichts fast über meine Erwartung, und ich durfte nun nicht mehr zweifeln, dass die Erbauung eines dritten Signals auf dem Berge bei Lichtenberg schon durch den sich seiner Vollendung nahenden Heliotrop würde entbehrlich gemacht werden, daher ich den Hauptmann Müller von dort nach Göttingen zurückberief.

Die wirklichen Winkelmessungen konnten jetzt nach Vollendung des Signals auf dem Hohenhagen, ihren Anfang nehmen; denn obgleich der aus München erwartete Theodolith noch nicht fertig war, so hatte ich doch von dorthier einstweilen einen andern ganz ähnlichen, dem Professor Schumacher gehörenden erhalten, welchen dieser mir vorerst zu meinen Messungen zu leihen sich gefälligst erboten hatte. Zuerst wurden die Messungen in der hiesigen Sternwarte gemacht; das Nördliche Meridianzeichen war darauf die zweite Station, wobei zugleich der erste Versuch gemacht wurde, den inzwischen fertig gewordenen Heliotrop, womit der Hauptmann Müller nach dem Hils detachirt wurde, zu einer wirklichen Winkelmessung im Grossen anzuwenden. Dieser Versuch fiel so glücklich aus, dass ich nun auch nicht mehr zweifeln konnte, der Heliotrop werde auch eine noch viel entscheidendere Probe bestehen, wozu schon vorher Vorbereitungen getroffen waren. Ich hatte nemlich den gegenwärtigen Vorsteher der Gothaischen Sternwarte, Professor Enke, veranlasst, den Versuchen mit dem Viceheliotrop hier beizuwohnen, und sich mit den dabei nöthigen Handgriffen vertraut zu machen, und derselbe war nun bereitwillig, die Verbindung meiner dritten Station, des Hohenhagen, mit dem $11\frac{1}{2}$ Meilen entfernten Inselberge, (einem Dreieckspunkt der preussischen Vermessung) dadurch befördern zu helfen, dass er dort die Winkelmessung zum Hohenhagen, von wo ich ihm das Heliotroplicht zusenden liess, mit einem guten Theodolithen bewerkstelligte, und zugleich wieder von dorthier mit Hülfe eines zum Viceheliotrop gemachten Sextanten Sonnenlicht nach dem Hohenhagen für meine eignen Winkelmessungen

zu verabredeten Stunden gelangen liess. Von diesen mit dem glücklichsten Erfolge in der letzten Hälfte des Julius ausgeführten Operationen habe ich bereits im 126. Stück der hiesigen gelehrten Anzeigen eine ausführliche Nachricht bekannt gemacht.

Es war nunmehr entschieden, dass der Heliotrop im Allgemeinen die weitere Erbauung von Signalen unnöthig mache, und von diesem Zeitpunkt an hat er zum Haupthülfsmittel gedient, wodurch erreicht wurde, was auf anderm Wege gar nicht zu erreichen gewesen wäre. Der Umstand, dass mir in diesem Jahre nur Ein Heliotrop zu Gebote stand, machte es freilich unvermeidlich, dass der Hauptmann Müller, welcher ihn lenkte, mit ihm successive die verschiedenen Punkte bereisen musste, welche ich von einem Standpunkte aus zu beobachten hatte, und die Arbeiten hätten sich zum Theil bedeutend schneller fördern lassen, wenn gleichzeitig mehrere Heliotropen hätten angewandt werden können, wie es in Zukunft der Fall sein wird. Inzwischen wurde doch jener Nachtheil schon dadurch etwas gemindert, dass ich nach einer Art telegraphischer verabredeter Sprache, wozu ich mich des zum Viceheliotrop eingerichteten Sextanten bediente, dem Hauptmann Müller die nöthigen Ordres augenblicklich zukommen lassen konnte. Auch diese neue Anwendung des Heliotrops bewährte sich eben so sehr, wie die erste.

Nachdem die Winkelmessungen auf dem Hohenhagen vollendet waren, sollte nun die Hils-Station folgen: allein vorher musste erst noch eine die weitere Fortsetzung der Dreiecke betreffende Ungewissheit gehoben werden. Ich wusste zwar, dass auf dem Hils alle Thürme der Stadt Hannover sichtbar sind, allein es war noch zweifelhaft, ob einer dieser Thürme sich zu weiterer Fortsetzung gut gelegener Dreiecke, nach Osten, Nord-Ost und Norden eignen würde, zumal da nach den mir zugekommenen Nachrichten der höchste dieser Thürme, der Markthurm, der Aufstellung eines Messungs-Instruments grosse vielleicht kaum übersteigliche Hindernisse entgegenstellt. Zu dem Ende reisete ich selbst, während der Lieutenant Hartmann den Transport der Instrumente nach dem Hils, und die daselbst nöthigen Vorkehrungen besorgte, nach Braunschweig, und liess den Hauptmann Müller noch weiter nördlich, zum Wohlenberge bei Meinersen, gehen. Unsere Untersuchungen entschieden hier sofort, dass zwar vom höchsten Thurme in Braunschweig *alle* Kirchthürme von Hannover gesehen werden können, dass aber auf dem Wohlenberge, dem höchsten Punkt dortiger Gegend, nur die äusserste Spitze des Markthturms in Hannover sichtbar ist, während dessen tieferer Theil, sowie alle übrigen Kirchthürme, ganz verdeckt bleiben. Es war daher nicht darauf zu rechnen, dass Hannover als Hauptdreieckspunkt*) benutzt werden

*) Ich bemerke hiebei, dass dessenungeachtet die Lage von Hannover eben so genau mit bestimmt werden wird, als wenn es ein Hauptdreieckspunkt wäre, sowie ich überhaupt mit den unmittelbar zur Gradmessung gehörenden Beobachtungen auf jedem Standpunkte allezeit, soweit es ohne erheblichen

könnte, und es mussten bei den Beobachtungen auf dem Hils andere nördlich liegende Punkte mit zugezogen werden, deren Wahl erst bei meiner eignen Gegenwart auf dem Hils bestimmt werden konnte.

Gleich nach meiner Rückkunft von Braunschweig verfügte ich mich daher dorthin, und maass daselbst die auf den Hohenhagen, Lichtenberg, Brocken und das Nördliche Meridianzeichen Bezug habenden Winkel, wobei der Hauptmann Müller vermittelt des Heliotrops zuerst den gewählten Platz bei Lichtenberg, und hernach das Meridianzeichen sichtbar zu machen hatte. Ich ging dann auf einen Tag nach Göttingen zurück, theils um wegen der noch auf dem Hils zu beobachtenden nördlichen Hauptdreieckspunkte mit dem Hauptmann Müller Rücksprache zu nehmen, theils um den neuen aus München inzwischen angelangten Theodolithen in Empfang zu nehmen. Die Messung der auf dem Hils noch rückständigen Winkel zu den neu ausgewählten Dreieckspunkten, dem Brelinger Berge und dem Deister, wurde hierauf mit Hülfe des durch den Hauptmann Müller gelenkten Heliotroplichts bis Ende August vollendet.

Ich begab mich jetzt Anfang Septembers in Begleitung des Lieutenants Hartmann nach dem fünften Hauptdreieckspunkte, dem Brocken. Die von da aus zu beobachtenden Hauptdreieckspunkte waren Lichtenberg, der Hils, der Hohenhagen und der Inselsberg. Auf dem zweiten und dritten dieser Punkte befanden sich zwar Signale, allein die Erfahrung bestätigte hier, wie ich zum Theil schon oben angedeutet habe die grosse Schwierigkeit, sie zu sehen und zu beobachten. Der Hauptmann Müller musste sie daher der Reihe nach alle vier mit dem Heliotrop hereisen. Ganz nach Wunsch ging es mit den beiden ersten. Allein gegen alle Erwartung, da sonst in unsern Gegenden die Witterung im September solchen Operationen am günstigsten zu sein pflegt, trat nun eine so ungünstige ein, dass die Vollendung der Messungen zum Hohenhagen hin sehr verzögert, die zum Inselsberge hin aber fast ganz vereitelt wurden, indem während des ganzen vierzehntägigen Aufenthalts des Hauptmanns Müller beinahe ununterbrochener Nebel oder Regen fast alle Beobachtungen unmöglich machten. Nur einmal konnten während einer kurzen Aufheiterung von einer Viertelstunde, wo das Heliotroplicht die grosse Entfernung von beinahe 15 Meilen durchdrang, ein Paar unsichere Messungen gemacht werden. Auf diesen wichtigen Theil der Messung werde ich daher in Zukunft noch einmal zurückkommen müssen. Bei der vorgerückten Jahreszeit liess sich im October kein günstigeres Wetter für eine schon an sich so schwierige Operation mehr erwarten; zudem machte die damals als nahe bevorstehend angeschene Ankunft Sr. Majestät des Königs in Göttingen meine Rückkehr dahin nothwendig. Ich liess daher den Lieutenant Hartmann nach Hannover zurückgehen, und traf selbst am 3. October

Zeitverlust geschehen kann, alle diejenigen gern verbinde, die für die Geographie des Königreichs nützlich sein können.

wieder in Göttingen ein. In der Umgegend von Göttingen wurden nun noch gemeinschaftlich mit dem inzwischen vom Inselsberge zurückgekehrten Hauptmann Müller verschiedene Messungsoperationen vorgenommen, nach deren Vollendung dieser am 15. October nach Hannover zurückkehrte.

Hiemit waren für dieses Jahr die geodätischen Operationen geschlossen. Mir selbst blieb noch übrig, den Ramsdenschen Zenith-sector von dem Professor Schumacher in Altona zu übernehmen. Zum Einpacken und Escortiren dieses Instruments, welches mit dem Zubehör zwei Wägen füllte, nahm ich, da meine beiden bisherigen Gehülfen ihrer andern Geschäfte wegen zu dieser Zeit nicht wohl von Hannover abkommen konnten, den hiesigen Inspector Rumpf zu Hülfe. Die Theilung des Sectors wurde vor der Uebernahme von dem Professor Schumacher und mir vermittelst eines eignen dazu von Repsold verfertigten mikroskopischen Apparats einer besondern Prüfung unterworfen. Ich traf von dieser am 22. November angetretenen Reise am 14. December wieder in Göttingen ein, wo einige Tage nachher auch der Sector selbst wohlbehalten angelangt ist. Zu seiner ersten Aufstellung in der hiesigen Sternwarte werden die Vorkehrungen in Kurzem vollendet sein.

Ich füge diesem Bericht noch eine kleine Zeichnung bei, welche zur Uebersicht der bisherigen geodätischen Arben dienen kann, und bemerke zur Erklärung derselben, dass die schwarzen Linien sich auf die schon gemachten Messungen, die rothen ²⁷⁾ auf die künftigen beziehen; die rothen punktirten ²⁷⁾ Linien bezeichnen dabei solche Verbindungen, deren Ausführbarkeit noch unentschieden ist. Da die meisten Hauptdreieckspunkte wenig bekannte Berge sind, so habe ich zugleich mehrere andere Oerter, nach ihrer meistens durch meine eignen Beobachtungen bestimmten Lage mit eingetragen.

Rücksichtlich des Personals habe ich noch zu bemerken, dass ich ausser dem mir beigegebenen aus drei Mann bestehenden Artillerie-Commando, wovon sehr häufig einer, zuweilen zwei, verschickt werden mussten, behuf der Dienstleistungen bei den Messungsoperationen noch den dazu sehr brauchbaren Aufwärter der hiesigen Sternwarte, Teipel, mitzuzuziehen für nöthig gefunden habe, anfangs, so lange die Arbeiten näher bei Göttingen dauerten, nur in einzelnen Fällen, hernach von Ende Julii an, fortwährend. An baarem Gelde habe ich demselben eben so viel dafür gereicht, als jedem des Artillerie-Commando's ausgesetzt sind.

Unterthänigst

Göttingen 7. Januar 1822.

C. F. Gauss.

²⁷⁾ In der beigegebenen photolithographischen Nachbildung dieser Zeichnung sind, um den Farbendruck in zwei Platten zu vermeiden, die rothen vollen Linien durch schwarze gestrichelte, die rothen punktirten durch schwarze punktirte ersetzt.

II.

Das Dreiecks-Netz der Gradmessung.

Wenn man das Dreiecksnetz der Gradmessung unbefangen prüft, wird man sagen müssen, dass seine Konfiguration keineswegs als etwas Vollendetes oder Nachahmungswerthes erscheint.

Die Anordnung der Dreiecke ist komplizirt bis zur Verworrenheit. Grösste und kleinste Formen sind in demselben System vereinigt. Die spitzen Winkel — unvermeidlich beim Uebergange von grösseren zu kleineren Seiten, aber unschädlich, wenn sie bei der durchlaufenden Seitenberechnung ohne Einfluss bleiben, — wirken mehrfach auch bei der Uebertragung der Seite von einem Dreieck in das andere mit. Die vielen kleinen und kleinsten Formen erfordern im Verhältniss zu der räumlichen Ausdehnung der Triangulation eine überaus grosse Anzahl von Winkelmessungen.

Diese unverkennbaren — und von Gauss selbst indirekt auch anerkannten — Mängel des Dreiecksnetzes sind auf folgende, bei Ausführung der Arbeit obwaltende Umstände zurückzuführen:

1. Das Missverhältniss zwischen der Schwierigkeit des zu überwindenden Terrains und den finanziellen und technischen Mitteln, welche Gauss zu Gebote standen.

2. Die Art, wie die Arbeit überhaupt vor sich ging; dass nämlich der Plan für das Dreiecksnetz successive sich ausbildete, während immer schon gleichzeitig und in derselben Gegend an den definitiven Messungen gearbeitet wurde.

Dazu kommt 3. ein persönliches Moment: eine so unruhige, körperlich anstrengende und geistig aufregende praktische Thätigkeit, wie die Rekognoscirung eines Dreiecksnetzes — zumal unter schwierigen Verhältnissen — sie erfordert, widerstrebte Gauss' ganzer Individualität.

In welcher Weise und mit welchen Mitteln das Dreiecksnetz entstand, soll in diesem Aufsatz besprochen werden. An die Darstellung des historischen Vorganges werden sich — auf Grund mehrjähriger Erfahrung des Verfassers auf dem eigenartigen und literarisch wohl selten behandelten Gebiet der praktischen Rekognoscirung in grossem Massstabe — einige selbstständige Betrachtungen und Folgerungen, wesentlich praktischer Natur, anknüpfen. Es muss dabei Kritik ausgeübt werden; aber es soll nicht eine tadel-süchtige, besser wissen wollende Kritik sein, die einem Manne wie Gauss gegenüber doppelt unangebracht wäre, sondern eine Kritik, die aus geschichtlicher Betrachtung Belehrung schöpfen will.

Das Tableau, welches diesem Aufsatz beigegeben ist, bedarf zuvor einiger Erläuterungen bezüglich der Bedeutung der angewendeten Signaturen.

Die starken vollen Linien sollen das von Gauss selbst als solches bezeichnete Haupt-Dreieckssystem hervorheben. Mit schwä-

chere vollen Linien sind diejenigen Richtungen angegeben, von welchen Gauss sagt, sie hätten unbeschadet des Zusammenhanges fortbleiben können; da sie aber einmal — und zwar alle mit grösster Sorgfalt — gemessen seien, so bildeten sie Kreuzungskontrollen, welche bei der Rechnung nach willkürfreien Grundsätzen aufs Strengste mit berücksichtigt seien.¹⁾ Die Grenze zwischen der Gradmessung 1821—1823 und deren Fortsetzung 1824—1825 — (Seiten Hamburg-Wilsede und Wilsede-Falkenberg) — ist durch Doppel-Linien markirt. Ferner bedeuten die punktirten Linien Richtungen, welche — theils beobachtet, theils projektirt, — später wieder verworfen wurden, weil die angeschnittenen Punkte bei näherer Prüfung sich nicht zur Weiterführung der Dreieckskette eigneten. (Brelingerberg, Wohlenberg, auch südliches Meridianzeichen.²⁾ Die gestrichelten Verbindungen (von Scharnhorst nach Deister und Lichtenberg, wodurch der Punkt Garsen überflüssig geworden wäre) bezeichnen Richtungen, die nachträglich als vorhanden bzw. herstellbar konstatiert, aber nicht mehr gemessen wurden.³⁾ Diejenigen Sichten, welche mittelst Durchhau erzwungen wurden (nach Angabe der Arbeitsberichte), sind durch mehrfache Durchstrichelung der betreffenden Richtung gekennzeichnet.

Neben dem Namen jedes Punktes ist (auf Grund der Arbeitsberichte) das Jahr notirt, in welchem Gauss dort beobachtet hat. Die kleineren, hinter jede Jahreszahl in Klammern gesetzten Ziffern geben die Reihenfolge der in den einzelnen Jahren gemessenen Stationen an. Das E bei den Stations-Namen bedeutet, dass an den betreffenden Punkten schon bei der Triangulation des Oberst Epailly 1804—1805 Signale gestanden haben.⁴⁾ Die Bedeutung der

¹⁾ Bei den Akten der Trigonometrischen Abtheilung befindet sich ein Handschreiben von Gauss an General von Mülling vom 22. Dezember 1828 nebst einem Koordinatenverzeichniss der Hauptdreieckspunkte und einem eigenhändig gezeichneten Tableau. Diesem Schreiben bzw. Tableau entsprechend, ist die obige Unterscheidung gemacht, die sich übrigens ebenso auch auf einem, zum Arbeitsbericht pro 1824 gehörigen Plan wiederfindet.

²⁾ Siehe hierzu das bei Aufsatz I. abgedruckte Tableau zu Gauss' Arbeitsbericht pro 1821.

³⁾ Siehe Schumacher, Astronomische Nachrichten, Band I. Erste Beilage zu Nr. 24, Seite 444, und Briefwechsel zwischen Gauss und Schumacher, Band I., Seite 290. Beide Stellen sind identisch bis auf die Epitheta, welche sich auf die Schwierigkeit der Arbeit beziehen, worüber im Briefwechsel, Band I., Seite 292, nachzulesen.

⁴⁾ Die Trigonometrische Abtheilung besitzt ein Aktenstück über diese Triangulation, welches mehrere Berichte, Tableaux und Rechnungen enthält. Den Hauptbestandtheil desselben bildet ein 70 Seiten langer Bericht Epailly's: „Compte rendu à Monsieur le Général de Brigade du Génie Samson, directeur du dépôt général de la guerre, par le chef de section, directeur du Bureau Topographique de l'armée d'Hanovre, des travaux faits à ce Bureau pendant l'an douze.“ Gauss hat dieses Aktenstück, speziell den Compte rendu, auf welchen in der Folge mehrfach Bezug genommen werden wird, in Händen gehabt. — (Schreiben von Gauss an das Kabinet-Ministerium vom 20. März 1821. — Original bei den Akten der Abtheilung, zum grössten Theil abgedruckt in Gauss' Werken, Band IV., Seite 487—488.)

in dem Arbeits-Pensum von 1822 und 1823 angewandten Schraffirungen wird sich später im Zusammenhange der Darstellung ergeben.

Betrachten wir nun zunächst die Entwicklung der Dreieckskette zwischen den Sternwarten von Göttingen und Altona, ⁵⁾ also die Arbeit der Jahre 1821—1823.

»Im Süden«, schreibt Gauss im Arbeitsbericht pro 1821, ⁶⁾ ist zwar die Göttinger Sternwarte der eigentliche, natürliche Endpunkt der Gradmessung an sich; allein, damit diese auch der weiteren Ausdehnung nach Süden fähig werde, ist es zugleich sehr wesentlich, sie an diejenigen fremden Messungen anzuschliessen, welche das Königreich Hannover auf der Südseite berühren. In diesem Falle befinden sich die von der Königlich Preussischen Regierung veranstalteten und mit grosser Sorgfalt ausgeführten Messungen, sowie gegenwärtig auch in Kurhessen eine grosse mit aller erreichbaren Genauigkeit auszuführende Triangulation beabsichtigt wird.«

Den einfachsten und nächstliegenden Anschluss an die preussischen Dreiecke bot die Seite Inselsberg-Brocken (aus den beiden preussischen Dreiecken mit Ettersberg und Herkules, welche 1819 gemessen waren. ⁷⁾ In Kurhessen wurde die Triangulation erst im Herbst 1822 definitiv beschlossen: ⁸⁾ eine Kooperation zur Verknüpfung beider Messungen war daher bei Beginn der Gauss'schen Arbeit 1821 noch nicht möglich. Der gleich zu Anfang der Rekognoscirung 1821 von Gauss aufgesuchte Epailly'sche Dreieckspunkt Hohenhagen, ⁹⁾ der »mit seiner ausgedehnten Aussicht zu einem Hauptdreieckspunkt überaus schicklich befunden« wurde, bildete mit Inselsberg und Brocken ein gutes Dreieck und eignete sich gleichzeitig zur späteren Anknüpfung der bevorstehenden Messungen nach Kurhessen hinein. So konnte sehr bald die Seite Hohenhagen-Brocken als südlichste Seite der Gauss'schen Hauptdreiecke festgestellt werden. ¹⁰⁾

Im Norden war Gauss durch Schumacher's Dispositionen und seine eigenen, im Jahre 1818 auf dem Michaelis-Thurm in Lüneburg ausgeführten Winkelmessungen ¹¹⁾ an diesen Punkt bereits gebunden. Von der Seite Lüneburg-Hamburg auf Epailly's Seite Lüneburg-Wilsede weiterzugehen, war gleichfalls 1818 schon in Aus-

⁵⁾ Die Sternwarte von Altona ist 1873 nach Kiel verlegt. (Siehe C. F. W. Peters, die gegenseitige Lage der Sternwarten zu Altona und Kiel. 1884.)

⁶⁾ Abgedruckt bei Aufsatz I.

⁷⁾ Tableau aus den älteren Akten der Trigonometrischen Abtheilung.

⁸⁾ Gerling, Beiträge zur Geographie Kurhessens und der umliegenden Gegenden 1839. Einleitung.

⁹⁾ Siehe Arbeitsbericht pro 1821, abgedruckt bei Aufsatz I.

¹⁰⁾ Auf Inselsberg hat Gauss überhaupt nicht beobachtet, sondern die Messungen auf diesem Punkte 1821 dem Professor Encke von der Gothaischen Sternwarte (siehe Arbeitsbericht bei Aufsatz I.) und 1823 dem Professor Gerling überlassen. (Arbeitsbericht pro 1823 und Gerling, Beiträge zur Geographie Kurhessens.)

¹¹⁾ Vergl. Aufsatz I.

sicht genommen, so dass im Norden die Seite Lüneburg-Wilsede als Ausgangsseite für die neu zu bildenden Dreiecke angesehen werden konnte.

Zwischen Hohehagen-Brocken im Süden und Wilsede-Lüneburg im Norden sollte also die Dreieckskette der Gradmessung geführt werden. Die Entfernung zwischen den Mitten der beiden Seiten beträgt in der Luftlinie ca. 23 Meilen. Die Lage beider Seiten zur Fortschrittsrichtung der Kette ist günstig. Hohehagen und Brocken sind 9 Meilen, Wilsede und Lüneburg $4\frac{1}{2}$ Meilen von einander entfernt: das sind Längen für Hauptdreiecksseiten, welche — dem im Süden gebirgigen, im Norden flachen Terrain entsprechend — als normale und im Mittel etwa erreichbare anzusehen sind. Bei allmählicher Verkleinerung der Formen mit einer Kette von vielleicht 7 oder 8 aneinandergereihten Dreiecken auf geradem Wege von einer der gegebenen Schlussseiten zur anderen zu kommen, scheint also nach Lage und Länge derselben sehr wohl möglich.

Nun ist aber der nördliche Theil des Zwischenterrains — etwa zwei Fünftel des Ganzen — von der Lüneburger Haide ausgefüllt, einem Gelände, dessen »Widerspänstigkeit« Gauss selbst wiederholt charakterisirt hat: »das Land überall flach, keine dominirenden Punkte, überall Holz, theils in grossen Waldungen, theils in unzählbaren kleineren Kämpfen, die sich schachbrettartig vor einander schieben.¹²⁾ »Thürme sind überall nur wenige da, die wenigen niedrig und nicht so hoch, wie die verwünschten überall und überall stehenden Bäume.«¹³⁾ In diesem Terrain musste ein zusammenhängendes Dreieckssystem von Grund aus neu geschaffen werden: der Epailly'sche Vorgang liess hier im Stich.

Der Oberst Epailly hatte bei seiner zur Zeit der französischen Okkupation 1804 und 1805 für kartographische Zwecke ausgeführten Triangulation Hannovers — der ersten dieses Landes überhaupt — in der Lüneburger Heide nur einzelne Dreieckspunkte, nämlich Lüneburg, Wilsede, Falkenberg, Hauselberg und Garssen, bestimmt. Hauselberg und Garssen sind in seinem Tableau unverbunden; zwischen den Seiten Falkenberg-Hauselberg und Wilsede-Lüneburg ist eine grosse Lücke, von welcher er sagt: *j'eus le désagrément de perdre quinze jours pour reconnaître l'impossibilité de conduire dans cette partie un canevas trigonométrique.*¹⁴⁾ Er hat sich dann damit geholfen, dass er seine zusammenhängende Dreieckskette im grossen Bogen um die Lüneburger Haide herumführte, nämlich vom Deister über Bremen bis zur Weser-Mündung (Bremerlehe), von da längs der Nordsee-Küste bis zur Elb-Mündung und dann elbaufwärts bis Hamburg-Wilsede.¹⁵⁾

¹²⁾ Briefwechsel mit Bessel, Seite 406—407.

¹³⁾ Briefwechsel mit Schumacher, Band I., Seite 266.

¹⁴⁾ Epailly's Comptes rendus, siehe Note 4.

¹⁵⁾ „N'ayant pu pénétrer d'Hanovre vers Ulsen, je sentis que ma seule ressource était de descendre le Weser pour remonter l'Elbe.“ — Aus dem Comptes rendus.

Diese Verhältnisse waren Gauss, der sich schon vor 1816 mit Rücksicht auf künftige Operationen Mühe gegeben hatte, die Epailly'schen Akten zu erhalten,¹⁶⁾ sehr wohl bekannt: er wusste aus Epailly's Berichten,¹⁷⁾ dass dieser trotz der verhältnissmässig reichlichen und energischen Mittel, welche ihm in dem okkupirten Lande zu Gebote standen,¹⁸⁾ eine Dreieckskette nicht hatte durch die Lüneburger Heide führen können. Zu dem Auswege aber, den Epailly ergriffen hatte, die Heide im Bogen zu umgehen, erklärt er im Arbeitsbericht 1822: »Ein ähnliches Verfahren, welches höchstens als Nothbehelf bei einer Landes-Vermessung zulässig sein kann, hätte ich bei der Gradmessung mir nicht erlauben dürfen«.

Die Dreieckskette zwischen Lüneburg-Wilsede und Hohehagen-Brocken sollte also trotz aller Schwierigkeiten auf geradem Wege durch die Lüneburger Heide hindurch geführt werden.

»In dem flachen, mit einer Menge Holzungen bedeckten Lande«, schreibt nun Gauss an einer anderen Stelle,¹⁹⁾ »gibt es nur wenige zu Dreieckspunkten brauchbare Plätze, wenn die Dreiecke eine etwas bedeutende Grösse haben sollen. Die Brauchbarkeit ist aber desto schwerer zu erkennen, da sie nicht von der Beschaffenheit der Plätze

¹⁶⁾ Briefwechsel mit Schumacher Band I, Seite 131; ferner auch Seite 200.

¹⁷⁾ In dem Arbeits-Bericht pro 1822, sowie in dem Schreiben an das Kabinetts-Ministerium vom 20. März 1821 (s. Note 4) spricht er sich ausführlich hierüber aus. Vergleiche hierzu Briefwechsel mit Schumacher Band I, Seite 260, 288, Schumacher's Astronomische Nachrichten Band I, Seite 441, Briefwechsel mit Bessel Seite 406, Brief an Bohnenberger in Band XI. dieser Zeitschrift Seite 429—432, worin Gauss speziell äussert, er besitze ein Tableau der Epailly'schen Dreiecke.

¹⁸⁾ Epailly schreibt hierüber im Compte rendu, Abschnitt „Sur les moyens d'exécution“: Pour faire marcher de front la reconnaissance des triangles, la disposition, l'élevation des signaux et l'observation des angles, il fallait malgré les cris et les plaintes des paysans pouvoir impitoyablement abattre leur bois, percer les fenêtres dans les toits de leurs clochers, y faire des observatoires; il fallait pouvoir jouir partout du droit de conquête et n'avoir à craindre nulle part ni refus, ni résistance; il fallait que nous pussions en imposer, qu'on respectât jusqu'aux signaux que nous avons élevés dans les déserts, où ils n'ont d'autre sauve-garde que la frayeur. — Epailly hatte ein sehr starkes Personal an Ingenieuren, berittenen Ordonnanzen etc., viele Wagen und Pferde. Die Rekognoscirungen wurden meist zu Pferde ausgeführt. Signale hat er bis zu 12 m Höhe angewandt; Kirchtürme unter Umstäuden weiss angestrichen. Für Arbeiter, Transporte u. dergl. leistete er keine Zahlung. — Die Schnelligkeit und Energie der Arbeit bei dieser militärischen „triangulation à frayeur“, wie man sie wohl nennen darf, ist sehr bemerkenswerth. Charakteristisch ist die Bemerkung, wie die Ingenieure in der Lüneburger Heide lehten: „Mr. Douyau a passé les nuits au pied de ses signaux, où il vivait de la chasse de ses ordonnances“. — Eine solche Lebensweise wäre allerdings Nichts für Gauss gewesen, der (Briefwechsel mit Schumacher Bd. I, Seite 149) „lieber täglich viermal einen langen Weg machte, als schlecht logirt“ war und (Briefwechsel mit Schumacher Bd. I, Seite 411) seinen eigenen Flaschenkeller beim Trianguliren mitführte.

¹⁹⁾ im Arbeitsbericht pro 1824. Die Aeusserung bezieht sich zunächst auf die Arbeiten des Jahres 1824, ist aber so allgemein gehalten, dass sie, auch von dieser Situation losgelöst, ihre Geltung behält.

für sich allein betrachtet, sondern von ihren Relationen unter einander abhängt, sodass öfters ein höher liegender Platz doch unbrauchbar seyn kann, wenn er nicht mit allen übrigen Punkten verbunden werden kann, mit denen er verknüpfbar seyn müsste — während dagegen zuweilen ein an sich unscheinbarer Platz tauglich seyn kann. Die Verbindungen müssen meistens erst durch Holzöffnungen erzwungen werden, deren sichere und präzise Ausführung schon ein genaues Studium des Landes voraussetzt.²⁰

Also: nicht die Auswahl einzelner Punkte, — so urtheilt Gauss allgemein — sondern das Auffinden tauglicher Kombinationen ist die Aufgabe der Rekognoscirung. Die Voraussetzung hierzu bildet ein genaues Studium des Landes. — Verlassen wir zunächst einmal die historischen Vorgänge, und betrachten, diesen allgemeinen Gedanken in seine Details und Konsequenzen verfolgend, die Aufgaben der Rekognoscirung eines grösseren Dreieckssystems, speziell unter schwierigen Terrain-Verhältnissen.

Die Rekognoscirung eines flachen und waldigen Landes behufs Aufsuchung der Kombinationen zu einem Dreieckssystem ist eine sehr aufregende und zeitraubende Arbeit.²⁰ Den Charakter eines grösseren Landstriches auffassen, die hervorragenden Punkte herausfinden, aus einem in der geistigen Auffassung immer mehr zur Klarheit sich durcharbeitenden Terrainbilde die möglichen Zusammenhänge der brauchbaren Punkte kombiniren — dazu sind weniger tiefe theoretische Einsichten nothwendig, als vielmehr praktische Anstelligkeit und Erfahrung, Urtheils- und Entschlussfähigkeit, körperliche und geistige Versatilität.²¹ Es genügt aber nicht, Urtheil und Entschluss allein auf das Sehen zu gründen: die Rekognoscirung muss von vorneherein von einer vorläufigen Messung und Rechnung begleitet werden;²² nicht Karte und Fernrohr allein sind ihr Handwerkszeug, sondern dazu Theodolit und Logarithmentafel. Messung und Rechnung erfüllen noch weitere und wichtigere Zwecke,

²⁰) Gauss an Schumacher 1816 (Briefwechsel Bd. I., Seite 131): „Einen grossen Vortheil haben Sie in dem Umstande, dass Dänemark schon einmal vermessen ist“; — (Anm. des Verfassers: die Bugge'schen Dreiecke, siehe Andrä, den Danske Gradmaalig, Erster Band, Einleitung) — „ich meine natürlich nicht in den gemessenen Winkeln selbst, die weit davon entfernt sind, sich zu einer Gradmessung zu qualifiziren, sondern weil jene Operation Ihnen das Auswählen der Stationspunkte allgemein erleichtern wird. Das Aufsuchen würde mir bei einer ähnlichen Arbeit das unangenehmste sein, weil dabei so viel Zeit nimmerhin verloren wird. Ich habe mir viele Mühe gegeben (in ähnlichen Rücksichten auf künftige Operationen) die von Epailly im Hannöverschen gemessenen Winkel zu erhalten.“

²¹) Ueber die Eigenschaften, welche seine mit der Rekognoscirung zu beauftragenden Gehülfen haben sollten, äussert sich in ähnlicher Weise Gauss in einem Schreiben an den Gesandten Grafen Münster vom 30. Mai 1819 (grösstentheils abgedruckt in Gauss' Werke Band IV., Seite 482—483).

²²) Gauss im Arbeitsbericht pro 1824: „Mit Hülfe der bei diesen Rekognoscirungen angestellten vorläufigen Messungen und aller sonstigen mir zu Gebote stehenden Mittel setzte ich mich in den Besitz einer genäherten Kenntniss der Lage einer bedeutenden Anzahl von Punkten, die für die bevorstehen-

als nur die Ermöglichung präziser Durchhau; ²³⁾ sie machen, mit der Rekognoscirung fortschreitend, diese allmählich unabhängig von der ohnehin meistens unzureichenden Karte, ²⁴⁾ und geben in den angenäherten Winkelwerthen nicht nur einen erwünschten Anhalt für die spätere, definitive Messung, sondern auch das beste Material zur Beurtheilung der Kombinationen.

Sind ältere Messungen in demselben Terrain vorhanden, so werden diese, vor Beginn der Feldarbeit vorbereitend geordnet, einen dankenswerthen Anhalt bei der Rekognoscirung selbst geben ²⁵⁾; sie sind aber nur mit grosser Vorsicht und Kritik zu benutzen und bergen eine grosse Gefahr in sich; die nämlich, dass der Rekognoscirende, welcher — unter lebhafter körperlicher Anstrengung und in stetem Kampf mit äusseren Friktionen (bei der Ueberwindung weiter Räume, dem Abpassen günstiger Witterungs-Momente etc.) — innerlich aus Zweifeln, Grübeln und Kombiniern gar nicht herauskommt, sich mit seinen Gedanken unwillkürlich allzu fest an die Vorgänge klammert und aus hierdurch beeinflussten, vorgefassten Meinungen, wie dieser oder jener Terraintheil zu behandeln sein dürfte, sich nur schwer zu selbstständigem Urtheil und eventueller

den Messungen nützlich werden konnten. Eine solche Kenntniss ist immer für die Ausführung der Hauptmessungen in vielfacher Rücksicht von grosser Wichtigkeit, ganz besonders aber in einem flachen und waldigen Terrain“
 (für Ausführung von Durchhauen).

²³⁾ Grössere Durchhau sind heutzutage als ein extremes Gewaltmittel anzusehen, dessen Anwendung — abgesehen von der Schwierigkeit und Umständlichkeit der Ausführung, wegen des damit verbundenen Eingriffes in fremdes Eigenthum, der zeitraubenden und leicht Verstimmung erregenden Verhandlungen mit Behörden und Privaten — nur der äusserste Nothfall rechtfertigt.

²⁴⁾ Auch bei dem heutigen Zustande der Kartographie in Norddeutschland ist eine Uebersichtskarte wie z. B. Reyman 1:200 000 eine durchaus unzureichende Grundlage beim Rekognosciren, weil sie, aus der Compilation verschiedener Original-Materialien entstanden, nicht auf einheitlicher Triangulation und Projektion beruht. Der hieraus beim praktischen Rekognosciren entspringenden Unsicherheit — bei schwierigem Terrain und schlechten Sichten oft sehr unangenehm — entgeht man dadurch, dass man mittelst Messung und Rechnung (wenn möglich unter Benutzung von Vorgängen, die vorher entsprechend umgearbeitet sind), sich allmählich Koordinaten einer Anzahl von markirten (ev. auch selbstgeschaffenen) Objekten in einem einheitlichen System verschafft. Dann kann man beispielsweise an einem noch nicht bestimmten Punkte nach einigen durch Rechnung schon bekannten, nahen oder leicht sichtbaren Objekten sich rückwärts einschneiden und an Ort und Stelle die Lage einer zu konstatirenden, weiten Richtung nach einem durch seine Koordinaten bekannten Punkte, dessen Sichtbarkeit zweifelhaft ist, schnell und sicher feststellen.

²⁵⁾ Gauss im Arbeitsbericht pro 1824: „Durch die älteren Oldenburgischen Messungen — obgleich ihre Genauigkeit vergleichungsweise nur gering ist — ist die gegenseitige Lage einer grossen Anzahl von Punkten, Kirchthürmen und Windmühlen, in jenem Landstriche, näherungsweise bestimmt; ich habe alle Data, welche ich nur habe zusammenbringen können, schon vorbereitend geordnet, und hoffe, darin zur Leitung der Rekognoscirungen und zur Ausmittlung der etwa vorhandenen brauchbaren Plätze eine grosse Hilfe zu finden.“

anderer Entschliessung losringt.²⁶⁾ Zwecke und Mittel späterer Triangulationen sind aber von denjenigen, welche die Vorgänge in derselben Gegend bedingt und deren Eigenart hervorgerufen haben, in der Regel verschieden; und die Vervollkommnung der Mittel einer späteren Zeit darf entsprechend höhere Leistungen, auch in der Konfiguration der Dreieckssysteme, beanspruchen.

Wenn man nun aber bei der Rekognoscirung eines Dreieckssystems in flachem und waldigem Gelände, welches keine Thürme oder sonstige direkt gegebene Aussichtspunkte darbietet, selbstständig sehen und vorläufig messen will, so darf man nicht, unsicher im Finstern tastend, am Boden bleiben: die Errichtung hoher Rekognoscirungsgerüste²⁷⁾ über die Bäume hinaus, sowohl zur Umschau, als auch als Einstellungs-Objekte bei den Messungen,²⁸⁾ ist nothwendig geboten. Das kostet Zeit und Geld²⁹⁾: aber in solchem Gelände kann man überhaupt nicht schnell und nicht billig trianguliren, und am wenigsten ist Sparsamkeit da angebracht, wo es sich darum handelt, zunächst eine gründliche und sichere Unterlage für alle weiteren Entschliessungen zu gewinnen.

Es ist weiter nöthig, dass — gerade in schwierigem Terrain — die Rekognoscirung als solche nicht früher abgeschlossen werde, als bis alle Möglichkeiten der Kombination erschöpft scheinen, und namentlich nicht früher, als bis das ganze Terrain, in welches ein einheitlich zu behandelndes Dreieckssystem fällt, auch durchweg und im Zusammenhange gründlich durchrekognoscirt ist. Geht man — bei gegebenen Schlussseiten an beiden Enden einer projektirten Kette — von einer dieser Seiten mit einem Dreiecks-Projekt, von Punkt zu Punkt sich weiter arbeitend, zur anderen fort, so kann es leicht eintreten, dass man, am anderen Ende der Schlussseite gegenüber angekommen, rückwärts das ganze Projekt ändern muss, weil die letzten Verbindungen zu den Endpunkten dieser Schlussseite fehlen. Treibt man aber, von beiden Schlussseiten ausgehend, zwei Kettenzweige einander entgegen, so lassen sich diese vielleicht

²⁶⁾ Epa lly's Vorgang ist für Gauss in der Lüneburger Haide verhängnissvoll geworden. — Uebrigens sind auch manche moderne Tableaux gar nicht anders zu erklären.

²⁷⁾ Von hier ab lässt Gauss' Beispiel als Vorbild rationeller Rekognoscirung im Stich.

²⁸⁾ Zur Konstatirung resp. vorläufigen Messung schwieriger Richtungen und zur definitiven Abmessung der nothwendigen Höhe des Beobachtungspunktes über dem Erdboden empfiehlt es sich, schon bei der Rekognoscirung Heliotrope zu benutzen.

²⁹⁾ Verfasser hat im Sommer 1883 das „Wesernetz“, welches den grössten Theil der Provinz Hannover umfasst, nach den hier entwickelten Gesichtspunkten rekognoscirt und dabei über zwanzig Rekognoscirungs-Gerüste leichtester Konstruktion bis zu 32 Meter Höhe benutzt. Von geübten Arbeitern wurden unter Leitung erfahrener Beamten pro Tag durchschnittlich 10 Meter Gerüst gebaut; das Meter kostete 4–5 Mark. Bei einem eventuellen späteren Signalbau an derselben Stelle ist das Material wieder zu verwerthen.

in der Mitte nicht zu guten Dreiecken vereinigen.³⁰⁾ Die Vertheilung der Formen über den gegebenen Raum muss einheitlich für den ganzen Zusammenhang erfolgen.

Nach diesen Gesichtspunkten wird die Rekognoscirung vollständig zu Ende zu führen sein, ohne dass im Verlaufe derselben bereits definitive Signale gebaut oder Anordnungen irgend einer Art getroffen werden, welche spätere Entschliessungen in bestimmte Bahnen drängen, gleichviel, ob der Rekognoscirende selbst die Entscheidung über die definitive Ausführung der Arbeit zu treffen hat, oder ob er nur einer höheren Instanz das hierzu nöthige Material in Berichten und vorläufigen Messungsergebnissen unterbreitet. Die Rekognoscirung stellt zweckmässig zunächst nur die verschiedenen Möglichkeiten fest, wie einzelne Punkte sich zu Dreiecken, Dreiecke sich zu einer geschlossenen Konfiguration kombiniren lassen, ferner den Bedarf an technischen Mitteln (Signalhöhen, Durchhaue, Thurmeinrichtungen), und überschläglich an Geld und Zeit für die Durchführung jedes einzelnen Projektes, falls deren mehrere vorhanden sind. Damit ist eine sichere Unterlage für die nunmehr nöthigen Erwägungen geschaffen, welche mit so viel Gründlichkeit und Ruhe angestellt werden müssen, dass dazu während der Rekognoscirung im Terrain meistens Zeit und Gelegenheit fehlen werden.

(Fortsetzung folgt.)

Kleinere Mittheilungen.

Zeitschrift für Bauwesen.

Die Redaction der seit 1851 im Ministerium der öffentlichen Arbeiten herausgegebenen „*Zeitschrift für Bauwesen*“ war seit einer Reihe von Jahren dem Regierungs- und Baurath übertragen, welchem das technische Bureau der Bauabtheilung des genannten Ministeriums untersteht. Vom 1 April d. J. ab soll die Redaction der Zeitschrift für Bauwesen an die Redaction des seit 1881 in demselben Ministerium wöchentlich zweimal erscheinenden

³⁰⁾ Noch komplizirter, als in diesem bei Gauss' Arbeiten vorliegenden Falle gestaltet sich die einheitliche Vertheilung der Formen bei der Rekognoscirung eines grösseren („Dreiecksnetzes“, d. i. eines) von mehreren „Ketten“ umzogenen Flächenraumes, meist von annähernd runder oder quadratischer Figur, welcher innerhalb des bereits festgestellten Ketten-Rahmens mit Dreiecken ausgefüllt werden soll, derart, dass an jede nach innen zu liegende Seite der umschliessenden Ketten die Füllung angeschlossen wird und das Ganze ein einheitliches System bildet. So hatte das 1883 von dem Verfasser mit Unterstützung zweier Beamten rekognoscirte Wesernetz 18 Anschlussseiten und rund 500 Quadratmeilen Fläche. Auf dieser Fläche wurden im Laufe des Sommers die 15 Hauptdreieckspunkte des Netz-Systems durchaus im Zusammenhange meist mittelst hoher Gerüste rekognoscirt.

den »Centralblattes der Bauverwaltung« übergehen, was sich auch im Interesse einer einheitlichen Leitung beider bautechnischen Zeitschriften als wünschenswerth erwiesen hat. Die Redacteurs des Centralblattes sind Bauinspector *Sarrazin* und Professor *Schäfer*, während die Redaction der Zeitschrift für Bauwesen zur Zeit vom Regierungs- und Baurath v. *Tiedemann* geleitet wird. J.

Unterricht und Prüfungen.

Vorlesungen des geodätisch-kulturtechnischen Kursus an der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin im Sommersemester 1885.

An der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin und der landwirthschaftlichen Akademie zu Poppelsdorf besteht ein zweisemestriger geodätischer, ein viersemestriger geodätisch-kulturtechnischer und ein zweisemestriger kulturtechnischer Kursus. Die beiden erstgenannten Kurse beginnen **nur zu Ostern**. Geprüfte Feldmesser jedoch, welche zwei Semester lang Kulturtechnik studieren und auf Grund dieses Studiums das Prädikat »Kulturtechniker« erwerben wollen, *) können auch im Herbst eintreten, obwohl der Eintritt zu Ostern ihnen das Studium wesentlich erleichtert.

Von den Landmesseraspiranten, welche den zweisemestrigen geodätischen oder den viersemestrigen geodätisch-kulturtechnischen Kursus besuchen wollen, wird ausser der erforderlichen allgemeinen wissenschaftlichen Bildung (siehe unten) verlangt, dass sie mindestens ein Jahr lang **) unter Leitung eines geprüften Feldmessers bei Vermessungsarbeiten praktisch beschäftigt waren. Einschliesslich dieses Jahres soll die Vorbereitungszeit auf die Landmesserprüfung mindestens drei Jahre umfassen, wovon mindestens ein Jahr auf den regelmässigen Besuch des geodätischen Kursus zu verwenden ist. Den Rest der Vorbereitungszeit darf der Aspirant nach eigener Wahl in praktischer Beschäftigung verbringen oder zum ferneren Besuche des Landmesserkursus benutzen.

Demzufolge ist der zweisemestrige geodätische Kursus für solche Landmesseraspiranten bestimmt, welche dem Studium nur ein Jahr zu widmen gedenken, der viersemestrige geodätisch-kulturtechnische

*) Die Vorschriften, betreffend die Prüfung der Kulturtechniker an der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin, sind durch das Rektorat derselben zu beziehen, auch abgedruckt in der Sammlung amtlicher Erlasse: „Die Landmesser und Feldmesser in Preussen“ etc. Berlin 1884, R. v. Decker's Verlag, Preis 4 M.

**) Man vergleiche §. 9 der Vorschriften vom 4. September 1882 über die Prüfung der öffentlich anzustellenden Landmesser, abgedruckt in der Zeitschr. f. Verm. 1882, S. 476, sowie in dem vorerwähnten Buche: „Die Landmesser und Feldmesser in Preussen“.

solchen, welche 2 Jahre lang studieren und darnach neben der Bestallung als Landmesser auch das Prädikat »Kulturtechniker« erwerben wollen. Selbstverständlich steht es den Landmesseraspiranten auch frei, unter Verzicht auf jenes Prädikat ihre geodätischen Studien auf 4 Semester zu vertheilen.

Die Erfahrung hat schon jetzt gezeigt, dass der vorgeschriebene geodätische Lehrstoff innerhalb zweier Semester nur von besonders Begabten oder solchen, welche sich auf erhebliche theoretische und praktische Vorkenntnisse stützen können, zu bewältigen sein möchte. Schon leichter ist es, den geodätischen neben dem kulturtechnischen Lehrstoff innerhalb vier Semester in sich aufzunehmen, da der geistigen Durchdringung mehr Zeit und in zahlreichen Uebungen mehr Gelegenheit geboten werden kann. Somit erscheint es unter allen Umständen rathsam, dass Landmesseraspiranten sich von vornherein auf ein viersemestriges Studium gefasst machen und ihre Einrichtungen darnach treffen. Der nachträgliche Entschluss zur Verlängerung des Studiums über zwei nicht glücklich verwendete Semester hinaus kann nur als Nothbehelf gelten. Wer sich endlich die Zeit gönnen kann, den wird es später nicht gereuen, wenn er, über die Vorschriften hinausgehend, sechs Semester auf sein Studium verwendet, davon die vier ersten vorwiegend der Geodäsie und, nach bestandener Landmesserprüfung, die beiden letzten der Kulturtechnik widmet.

In Rücksicht auf die Menge und Schwierigkeit des zu verarbeitenden wissenschaftlichen Stoffes hat das Königliche Landwirtschaftsministerium nicht gestattet, dass geprüften Feldmessern, welche sich nach zweisemestrigem Studium der kulturtechnischen Prüfung unterziehen wollen, die Zeit ihres einjährigen Militärdienstes unter Umständen ganz oder teilweise als Studienzeit angerechnet werde. Ebenso hat die Königliche Oberprüfungs-Kommission für Landmesser entschieden, dass zu der Studienzeit, welche vorschriftsgemäss (siehe oben) der Anmeldung zur Landmesserprüfung vorangegangen sein muss, die Zeit des einjährigen Militärdienstes unter keinen Umständen gerechnet wird. Auch sehr verspäteter Eintritt kann zur Folge haben, dass das betreffende Semester den vorgeschriebenen nicht zugezählt werden darf. Nicht weniger muss von Nebenbeschäftigungen, welche die ohnehin knapp bemessene Studienzeit noch beschränken würden, abgerathen werden. Selbst die Ferien sollten Landmesser-Kandidaten dem Studium, oder wenigstens solchen praktischen Beschäftigungen widmen, welche das Studium zu fördern geeignet sind.

Als eine Aufforderung zur Vertiefung des Studiums sind auch die Vorschriften über Stellung von Preisaufgaben und Ertheilung von Preisen an der landwirtschaftlichen Hochschule aufzufassen, welche auf Antrag des Lehrerkollegiums durch Erlass vom 29. Januar 1885 von dem Herrn Landwirtschaftsminister genehmigt worden sind. Es soll unter anderm jährlich eine geodätische oder kulturtechnische Preisaufgabe gestellt und zur Lösung eine Frist bis zum

1. Mai des darauf folgenden Jahres gegeben werden. Der Preis beträgt 150 Mark. Arbeiten, denen zwar ein Preis nicht zuerkannt werden konnte, welche jedoch neben geschickter Behandlung des Themas aner kennenswerthen Fleiss bekunden, können durch eine »ehrenvolle Erwähnung« belohnt werden.

Ueber die Verfassung und die Einrichtungen der landwirthschaftlichen Hochschule, sowie über das Studium an derselben erteilt das veröffentlichte Programm Auskunft. Auf persönliche oder briefliche Anfragen Einzelner bei dem Rektorat der Hochschule, das geodätisch-kulturtechnische Studium betreffend, ist ebenfalls bisher bereitwillig Rath und Auskunft erteilt worden. Anfragen jedoch über die allgemeinen Aussichten auf Verwendung im Staatsdienst, welche sich zur Zeit den Landmessern und Kulturtechnikern bieten möchten, können offenbar nicht von Seiten der Hochschule, sondern nur von den zuständigen Behörden beantwortet werden.

Inbesondere sind es in der landwirthschaftlichen Verwaltung die Königlichen Generalkommissionen und die Meliorations- Bauinspektoren der Provinzen, von deren Bedarf an Hilfskräften die Verwendung der Kulturtechniker im öffentlichen Dienst abhängt. Der Erwerb des Prädikats »Kulturtechniker« bildet sogar die Voraussetzung für die Beschäftigung geprüfter Landmesser oder Feldmesser bei dem Auseinandersetzungs- und Meliorationswesen, überhaupt innerhalb des Ressorts des Königlich Preussischen Ministeriums f. Landwirtschaft, Domänen und Forsten, wie ein Erlass dieses Ministeriums vom 21. April 1883 festsetzt. Unter gleichen Verhältnissen soll denjenigen Bewerbern der Vorzug gegeben werden, welche nach Absolvirung des kulturtechnischen Kursus bei der Vorbereitung und Ausführung von öffentlichen und privaten Meliorationsarbeiten bezw. bei der geologischen Landesaufnahme praktisch beschäftigt gewesen sind.

Die Direktionen der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin und der landwirthschaftlichen Akademie zu Poppelsdorf sind angewiesen, den Auseinandersetzungsbehörden und den Meliorationsbauinspektoren der Provinzen nach jeder kulturtechnischen Prüfung eine Liste derjenigen Kandidaten mitzutheilen, welche auf Grund der Prüfung das Prädikat Kulturtechniker erlangt und eine feste Anstellung noch nicht gefunden haben.

Eine kleine Zahl von Kulturtechnikern wird alljährlich von der Königlichen geologischen Landesanstalt zu Berlin angenommen, um bei der Aufnahme des norddeutschen Flachlandes beschäftigt zu werden. Dieselben verpflichten sich zu vier Jahren Dienst bei der Landesanstalt und geniessen darnach ein Vorzugsrecht der Anstellung durch die Generalkommissionen.

Ueber die Zulassung von *Nichtpreussen* zur *Landmesserprüfung* ist unterm 13. November 1884 eine Verordnung der drei Ministerien der öffentlichen Arbeiten, der Landwirtschaft und der Finanzen ergangen, welche sich im laufenden Jahrgang der Zeitschrift f. Vermessungswesen, Heft 3, S. 59, abgedruckt findet.

Die Zulassung zur *kulturtechnischen Prüfung* wird Nichtpreussen nur gewährt, wenn sie die nöthigen Vorkenntnisse darzuthun. Ueber den Umfang der dabei in Betracht kommenden *geodätischen* Vorbildung und die Art, diese nachzuweisen, steht die Entscheidung des Herrn Landwirthschaftsministers noch aus. Nichtpreussen, wenn sie nicht die Bestallung als Landmesser oder Feldmesser besitzen, empfangen nach bestandener kulturtechnischen Prüfung weder ein Diplom noch die Bezeichnung als Kulturtechniker, sondern nur ein Zeugniß, in welchem jedoch ausdrücklich ausgesprochen wird, dass es einen Anspruch auf irgend eine Anstellung in Preussen nicht begründet. (Erlass des Herrn Ministers vom 8. November 1884.)

Hierunter folgt der *viersemestrige Lehrplan* für diejenigen, welche *gleichzeitig die Qualifikation als Landmesser und als Kulturtechniker* erwerben wollen, nach den Vorschlägen einer Konferenz der Dozenten des geodätisch-kulturtechnischen Kursus vom 11. XII. 84. Die fettgedruckten Zahlen beziehen sich auf die im zweisemestrigen geodätischen Kursus *vorgeschriebenen* Fächer. (Siehe Seite 142.)

Gemäss Erlass des Herrn Ressortministers vom 12. I. 85 ist der hier mitgetheilte Lehrplan vom 11. XII. 84 in so weit genehmigt, als durch Aenderungen gegenüber dem bisher gültigen das Budget der Hochschule für ausserordentliche Unterrichtsstunden nicht neu belastet wird. Hiernach dürfte die unter F. 1 empfohlene Vorlesung vorerst noch durch die bisher vierstündig im Sommer und Winter gelesene Experimentalphysik für Landwirthe zu ersetzen sein. Dagegen besteht Aussicht, dass die unter F. 2 empfohlene Vorlesung im Winter wiederholt wird, also je nach Wahl im Sommer oder Winter gehört werden kann.

Im nachfolgenden Verzeichniss der Vorlesungen für das Sommersemester 1885 sind mit den Buchstaben a bis e bezeichnet die Fächer:

a. für Landmesser	im ersten von 4 Semestern;
b. „ „	„ dritten „ 4 „
c. „ „	„ ersten „ 2 „
d. „ Kulturtechniker	„ ersten „ 2 „
e. „ „	„ zweiten „ 2 „

[. . .] bedeutet empfohlene Vorlesungen.

Vorlesungsverzeichniss. Prof. Dr. Orth: Allgemeine Ackerbaulehre, II. Theil (b, e), zweistündig. Bonitierung des Bodens (b, d, e), einstündig. Praktische Uebungen zur Bodenkunde, vierstündig.*) — Dr. Grahl: Allgemeiner Acker- und Pflanzenbau (d), vierstündig. — Prof. Dr. Wittmack: Uebungen im Bestimmen der Pflanzen (b, d, e), einstündig. — Dr. Degener: Repetitorium der anorganischen Chemie [a, d, e.] zweistündig. — Prof. Dr. Gruner: Praktische Uebungen zur Bodenkunde, vierstündig*) — Prof. Dr. Börnstein:

*) Den Kategorien b, d, e sind je zwei Stunden Uebungen zur Bodenkunde und zur Baukunde obligatorisch.

Viersemestriger Lehrplan		Wöchentl. Stundenzahl			
für diejenigen, welche gleichzeitig die Qualifikation als Landmesser und als Kulturtechniker erwerben wollen, nach den Vorschlägen einer Konferenz der Docenten des geodätisch-kulturtechnischen Kursus am 11. XII. 1884.		1. Studienjahr		2. Studienjahr	
		Sommer	Winter	Sommer	Winter
A. Mathematik.					
1. Elementare Algebra und algebraische Analysis	2	2			
2. Elementare und darstellende Geometrie	2				
3. Analytische Geometrie und Elemente der höheren Analysis	3		5		
4. Mathematische Zeichen- und Rechenübungen. *)	4	4	4	4	4
B. Geodäsie.					
1. Praktische Geometrie	3	3			
2. Ausgleichungsrechnung		2			
3. Tracieren				3	
4. Landesvermessung					2
5. Geodätische Zeichen- und Rechenübungen *)	2	4	2	4	4
6. Messübungen	1 Tg.	4	1 Tg.	4	
Ausserdem Messübungen im Zusammenhange in der Pfingstwoche und am Schlusse des Sommersemesters 10 bis 12 Tage.					
C. Kultur- und Bautechnik.					
1. Kulturtechnik	2	7			
2. Entwerfen von Ent- und Bewässerungsanlagen			4	4	
3. Kulturtechnisches Seminar und Konversatorium				2	
4. Erdbau	2				
5. Baumaterialien- und Baukonstruktionslehre	2				
6. Weg- und Brückenbau		2			
7. Wasserbau			1	1	
8. Entwerfen von Anlagen des Weg-, Brücken- und Wasserbaues			2	2	
D. Rechtskunde.					
1. Reichs- und preussisches Recht mit besonderer Rücksicht auf die für den Landmesser wichtigen Rechtsverhältnisse				2	2
E. Landwirthschaft.					
1. Allgemeiner Ackerbau, I. Theil.		3			
2. Allgemeiner Ackerbau, II. Theil (Düngerlehre)			2		
3. Botanik der Gräser mit Uebungen im Bestimmen			1		
4. Bodenkunde		3			
5. Bouitieren			1		
6. Praktische Uebungen zur Bodenkunde			2		
7. Spezieller Pflanzenbau				3	
8. Taxationslehre nebst den dazu unentbehrlichen Grundlagen aus d. Lehre v. Wirthschaftsbetrieb				4	
F. Empfohlene Vorlesungen.					
1. Physik mit mathematischer Begründung	2	2			
2. Grundzüge der Chemie	2				
3. Wetterkunde				1	

*) Während des Monates Oktober finden mathematische und geodätische Rechenübungen statt: die Theilnahme daran wenigstens in einem Semester des Kursus ist den Landmesser-Kandidaten vorgeschrieben.

Experimentalphysik [a, c], vierstündig. Analytische Geometrie und höhere Analysis (a, c) dreistündig. Mathematische Uebungen (a, b, c), zweistündig. — Kammergerichtsrath Keyssner: Reichs- und preussisches Recht mit besonderer Rücksicht auf die für den Landwirth und Kulturtechniker wichtigen Rechtsverhältnisse (b, c, d, e), zweistündig. — Prof. Schlichting: Wasserbau (b, d, e), einstündig. Erdbau (a, [c], d, e), zweistündig. Baukonstruktionslehre (a, d, e), zweistündig. Entwerfen von Bauwerken des Wasser-, Weg- und Brückenbaues, vierstündig. *) — Meliorationsbauinspektor Köhler: Kulturtechnik (a, c, d, e), zweistündig. Entwerfen von Ent- und Bewässerungsanlagen (h, d, e), vierstündig. — Oberlehrer Dr. Reichel: Algebra (Nachträge zur elementaren Algebra, algebraische Analysis (a, c), zweistündig. Geometrie (Nachträge zur Elementargeometrie, Sphärik, sphärische Trigonometrie, Stereometrie, darstellende Geometrie) (a, c), zweistündig. Mathematische Uebungen zur Algebra, algebraischen Analysis und darstellenden Geometrie (a, b, c), zweistündig. — Prof. Dr. Vogler: Praktische Geometrie (a, c), dreistündig. Tracieren (b, c), dreistündig. Messübungen im Freien (a, b, c), einen ganzen Tag. Zeichen- und Rechenübungen (a, b, c), zweistündig. Während der Pfingstwoche und am Schlusse des Sommersemesters finden Messübungen im Zusammenhange statt.

Kulturtechniker, welche etwas mehr Zeit auf ihr Studium verwenden und in einzelne Fächer tiefer eindringen wollen, finden noch eine ganze Reihe für sie wichtiger Vorlesungen und Uebungen in dem vollständigen Verzeichniss derselben nebst Stundenplan, welches von dem Rektorat der landwirthschaftlichen Hochschule bezogen werden kann. Den Studierenden der letzteren stehen ausserdem die Vorlesungen an der Universität, der technischen Hochschule und der Bergakademie, ohne besondere Immatrikulation, gegen Zahlung des betreffenden Kollegienhonorars offen, die Vorlesungen an der Thierarzneischule selbst ohne besonderes Kollegienhonorar.

An der landwirthschaftlichen Hochschule beträgt das *Honorar* für die ordentlichen und ausserordentlichen Zuhörer, Landmesser und Kulturtechniker 100 Mark für das Semester; die Einschreibgebühr für Neueintretende 10 Mark.

Die Immatrikulation für das Sommersemester beginnt am 15. April 1885.

Während von den ordentlichen Zuhörern der landwirthschaftlichen Hochschule nur der Nachweis der Berechtigung zum einjährigen Militärdienst gefordert wird, gelten als Zulassungsbedingungen zum geodätisch-kulturtechnischen Kursus im Hinblick auf die damit verknüpften Prüfungen, ausser dem Nachweis über die zurückgelegte, mindestens einjährige praktische Lehrzeit, entweder:

a, ein Zeugniss über die erlangte Reife zur Versetzung in die erste Klasse eines Gymnasiums, eines Realgymnasiums bezw.

*) Den Kategorien b, d, e sind in zwei Stunden Uebungen zur Bodenkunde und zur Baukunde obligatorisch.

einer Oberrealschule, oder in die erste Klasse (Fachklasse) einer nach der Verordnung vom 21. März 1870 reorganisierten Gewerbeschule;

oder:

b. das Abgangszeugniß der Reife eines Realprogymnasiums oder einer Realschule.

Die Bestallung als geprüfter Feldmesser vermag alle diese Zeugnisse zu ersetzen.

Welche *nichtpreussischen* Lehranstalten den unter a. und b. genannten Schulen für gleichwerthig zu erachten sind, entscheidet im gegebenen Falle der Kultusminister.

Berlin, 5. März 1885.

Der Vorstand der geodätisch-kulturtechnischen Abtheilung an der landwirthschaftlichen Hochschule.

Landwirthschaftliche Akademie Poppelsdorf.

In das *culturtechnische* Examen an der königlichen Akademie sind im laufenden Frühjahr eingetreten:

- 1 Regierungsbaumeister;
- 24 preussische Feldmesser, bzw. Landmesser;
- 2 österreichische diplomirte Ingenieure;
- 1 österreichischer Techniker und

2 Nichtfeldmesser, darunter Einer aus dem Königreich Sachsen. Zusammen 30. Davon haben das Examen bereits bestanden 27. Die übrigen 3 sind wegen Krankheit auf den Beginn des nächsten Sommersemesters verwiesen worden. Das Sommersemester beginnt am 20. April c.

Der Direktor:

Dr. Dünkelberg, Geheimer Regierungsrath.

Vereinsangelegenheiten.

Der unterzeichnete Schriftführer ist vom 1. k. M. ab nach Altona versetzt. Alle die Angelegenheiten des Deutschen Geometervereins betreffenden für mich bestimmten Zuschriften werden unter der Adresse

Feldmesser Reich, Altona, Holstenstrasse 114
erbeten.

Die Leitung der Angelegenheiten des Brandenburgischen Geometervereins hat Herr Obergeometer Dross, Berlin W., Kurfürstenstrasse 24, übernommen.

Berlin, im März 1885.

Reich, zeitiger Vereins-Schriftführer.

Inhalt.

Größere Abhandlung: Beiträge zur Kenntniss von Gauss' praktisch-geodätischen Arbeiten, von Gaede. **Kleinere Mittheilungen:** Zeitschrift für Bauwesen, von J. Unterricht und Prüfungen. **Vereinsangelegenheiten.**

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von *C. Steppes*, Steuerassessor in München, und
R. Gerke, Privatdozent in Hannover,
herausgegeben von *Dr. W. Jordan*, Professor in Hannover.

1885.

Heft 8.

Band XIV.

15. April.

Beiträge zur Kenntniss von Gauss' praktisch-geodätischen Arbeiten.

Nach Original-Materialien bearbeitet von *Gaede*, Hauptmann à la suite des Generalstabes und Vermessungs-Dirigent bei der Trigonometrischen Abtheilung der Landes-Aufnahme.

(Fortsetzung von S. 137.)

Die Rekognoscirung eines grösseren einheitlichen Dreieckssystems nimmt in der Regel — besonders bei schwierigem Terrain — die volle Arbeit eines Sommers in Anspruch; die auf Grund derselben beschlossenen Signalbauten werden meist noch mehr als nur den nächsten Sommer an Bauzeit erfordern; die dann folgende Ausführung der Winkelmessungen auf den einzelnen Stationen dauert weiter mehrere Jahre³¹⁾: der Entschluss, »so soll die Konfiguration bebaut und gemessen werden«, bindet also auf eine Reihe von Jahren hinaus die disponiblen Arbeitskräfte und die finanziellen Mittel, und ist um so einschneidender, als Fehler oder Versehen in der ersten Anlage sich später nur schwer wieder gut machen lassen. Um so eingehender müssen also die Erwägungen sein, welche diesem Entschluss vorangehen. Wo die finanziellen und materiellen Mittel begrenzt sind, wird zu überlegen sein, ob diese Mittel aller Art zur Ueberwindung der festgestellten Schwierigkeiten ausreichen, ob und wie eventuell neue und grössere Mittel herbeigeschafft werden können, endlich, ob es nicht besser ist, das Unternehmen überhaupt aufzugeben oder wenigstens ganz umzugestalten.³²⁾ Uebrigens aber wird durch eine ausreichende Rekognoscirung eine klare Disposition möglich, wie die vorhandenen Mittel und Arbeitskräfte bei Durch-

³¹⁾ Es folgt daraus, dass bei fester Organisation und regelmässig fortschreitender Arbeit die Rekognoscirung dem Signalbau mindestens um ein Jahr, den Beobachtungen mindestens um zwei Jahre voraus sein muss.

³²⁾ Wie es *Epailly* that und *Gauss* vielleicht hätte thun sollen (vgl. Note 69).

führung der Arbeit auf die erforderliche Anzahl von Arbeitsjahren zu vertheilen sind; es wird vermieden, dass Ueberflüssiges gethan, Nothwendiges unterlassen werde; der Signalbau lässt sich entsprechend vorbereiten; für die Beobachtungen auf jeder Station kann der Plan im Voraus festgestellt werden.

Eine mit Ruhe und Konsequenz durchgeführte Rekognoscirung bringt Klarheit und Ordnung in die ganze spätere Durchführung der Arbeit: die Opfer an Zeit und Geld, die sie im Voraus kostet, bringen sich nachher durch das glatte Fortschreiten der allmählichen Ausführung reichlich wieder ein.

Epailly, der wahrscheinlich kein besonders gelehrter, jedenfalls aber ein sehr praktischer Mann war, deutet die stufenweise, glatte Entwicklung seines Dreieckssystems und seiner Arbeit überhaupt in den Worten an: ³³⁾ »pour faire marcher de front — la reconnaissance des triangles, — la disposition, — l'élévation des signaux, — l'observation des angles«; und auch Schumacher hatte entschieden die gleiche Reihenfolge der von einander getrennten Stufen einer derartigen Entwicklung im Sinne, als er — nach seinen eigenen praktischen Erfahrungen taxirend — im November 1817 an Gauss in Beziehung auf dessen bevorstehende Gradmessung schrieb: ³⁴⁾ »Wenn durch Ihre Gehülfen, wie es sich gehört, die Stationen vorher ausgesucht und die Signale erbaut sind, so können Sie gewiss die Dreiecke in einem Jahre messen.«

Wir werden nun sehen, dass Gauss bei seinen »aktiven Gradmessungsarbeiten«, wie er sich ausdrückt, ³⁵⁾ sich nicht die Zeit liess, die Rekognoscirungen, welche er zum grossen Theil selbst ausgeführt hat, erst einheitlich für das ganze projektierte System ³⁶⁾ zu Ende zu bringen, dann die Disposition über die Anwendung seiner technisch und finanziell beschränkten Mittel zu treffen, demgemäss die baulichen Einrichtungen seiner Stationen zu besorgen und endlich die Winkelmessung planmässig durchzuführen: dass vielmehr im Gegentheil Rekognoscirung, Disposition, Signalbau, Winkelmessung gleichzeitig in derselben Gegend stattfanden und sich ebenso in einander verwickelten, wie ihrerseits die Dreiecksformen. Die Ersparniss an Zeit, die dabei beabsichtigt wurde, wird sich als illusorisch erweisen: wir werden weiterhin konstatiren können, dass Gauss selbst nachträglich von 8 seiner (überhaupt in 5 Jahren ab-solvirten) 32 Gradmessungspunkte erklärt hat, sie hätten ganz weg-fallen können, wenn die einfacheren Systeme gleich Anfangs aus-findig gemacht worden wären.

Als Gauss im Mai 1820 den Auftrag zur »Fortsetzung der

³³⁾ Siehe Note 18.

³⁴⁾ Briefwechsel zwischen Gauss und Schumacher Band I., Seite 136.

³⁵⁾ Briefwechsel zwischen Gauss und Schumacher Band I., Seite 335.

³⁶⁾ Bei einer Entfernung von c. 23 Meilen Luftlinie zwischen den beiden Schlusseiten betrug die im Ganzen zu rekognoscirende Fläche rund 160 Quadrat-meilen, Ausdehnungen, die man für derartige Arbeiten jedenfalls nicht grosse nennen kann.

dänischen Gradmessung durch Hannover ³⁷⁾ erhielt, besass er gar keine praktischen Erfahrungen in Bezug auf geodätische Feldarbeiten, und appellirte zunächst an Schumacher's grössere Geschäftswelterfahrung, von der er sehr dankbar jeden Rath annehmen wollte, ³⁸⁾ wie er auch schon in früheren Jahren von Schumacher das Material zu seinen auf die beabsichtigte Gradmessung bezüglichen, offiziellen Eingaben erbeten und erhalten hatte. ³⁹⁾ Mündliche, eingehende Besprechungen und Verabredungen zwischen Beiden haben dann vom 12. September bis 25. Oktober 1820 stattgefunden, als Gauss von Göttingen nach Holstein gereist war, um eine Zeit lang der Messung der Braker Basis beizuwohnen. ⁴⁰⁾ Demgemäss wurde auch der ganze Apparat, den Gauss für seine Arbeiten sich von Grund aus neu schaffen musste, zunächst nach dänischem Muster organisirt: Unterstützungs-Personal an Offizieren ⁴¹⁾ und Mannschaften, ⁴²⁾ Instrumente, ⁴³⁾ Vorbereitung des Signalbaues

³⁷⁾ Wortlaut der Kabinettsordre vom 9. Mai 1820.

³⁸⁾ Briefwechsel mit Schumacher Band I., Seite 190; auch 225.

³⁹⁾ Vergleiche Briefwechsel mit Schumacher Band I., Seite 133—138 mit dem in Gauss' Werken Band IV. Seite 482—483 abgedruckten Promemoria. Das Original des letzteren ist bei den bannoverschen Ministerial-Akten.

⁴⁰⁾ Ueber diese Reise und die Braker Basis ist bereits in Aufsatz I. gesprochen. — Beiläufig mögen hier die Resultate einer persönlichen Rekognoscirung des Verfassers in Bezug auf die Gauss'sche Dreiecksseite Breitborn-Scharnhorst mitgetheilt werden, welche vielleicht von allgemeinerem Interesse sind. — Gauss hat wiederholt (Briefwechsel mit Schumacher Band I. Seite 283, 290, Schumacher's Astronomische Nachrichten I. Seite 443, Briefwechsel mit Bessel Seite 412) auf die Möglichkeit und halb und halb auch seine Absicht hingewiesen, diese Dreiecksseite, 11 220 Meter lang, unmittelbar zu messen, ein Vorhaben, dem, „soviel eine vorläufige Inspektion des Terrains urtheilen liesse, „keine unübersteiglichen Hindernisse sich darzubieten“ schienen. Verfasser hat 1884 beide Dreieckspunkte aufgesucht. Auf Breithorn ist ein kleiner Granitpfeiler (spätere Festlegung, nicht das Original-Postament) erhalten; eine Bezeichnung für Scharnhorst existirt nicht, doch wird die Stelle, wo vor 60 Jahren das Postament stand, von alten Leuten noch gezeigt. Breithorn steht jetzt in dichtem Wald, durch welchen in der Länge von 2—3 km die Richtung nach Scharnhorst geht; weiter wird die Richtung jetzt von der Eisenbahn Lüneburg-Celle in dem Einschnitt des Lohr Baches gekreuzt. Die Abhänge dieses Einschnittes sind so steil, dass sie — wenigstens mit dem Bessel'schen Apparat, dessen Niveau-Einrichtung nur bis zu c. 3 Grad Steigung des Terrains direkt zu messen gestattet, — kaum zu überwinden sein dürften; auch eine künstliche Ueberbrückung des ziemlich breiten Einschnittes ist nicht wohl möglich.

⁴¹⁾ Nach Schumacher's Beispiel (vergl. Note 21) und Rath (Briefwechsel Band I. Seite 138) wählte Gauss zunächst zwei Offiziere der bannoverschen Artillerie, den Hauptmann Müller und den Lieutenant Hartmann zu Gefülhen. Vom Jahre 1822 an hat er dann ausserdem seinen ältesten Sohn Joseph (geboren 1806), später Lieutenant der Artillerie, zu den Feldarbeiten (später auch zu den Rechnungen) zugezogen.

⁴²⁾ Es war dauernd bei den Feldarbeiten ein Artillerie-Kommando von 3 Mann, die indessen nur zu Transporten, Botengängen, Bewachung der Instrumente und des Observations-Zeltes und dergl. gebraucht wurden, nicht (wie heut zu Tage die kommandirten Soldaten bei der Trigonometrischen Abtheilung) auch zur Bedienung der Heliotrope. Ausserdem hatte Gauss den Aufwärter der Sternwarte, Teipel, bei den Feldarbeiten. (Arbeitsberichte).

⁴³⁾ Gauss an Bessel (Briefwechsel Seite 559): „Bei meinen Winkelmessungen

und der Einstellungs-Objekte, Herstellung von allerlei Beziehungen zu Forst- und Verwaltungs-Behörden, zu benachbarten Regierungen u. dergl. mehr.⁴⁴⁾ Für diese Vorbereitungen aller Art blieb fast ein ganzes Jahr Zeit: da der Auftrag zur Ausführung der Gradmessung erst im Mai 1820 erfolgte, war es in der That unmöglich, bereits den Sommer dieses Jahres für die Feldarbeiten auszunutzen.

Die Geldmittel für die Ausführung der Gradmessung waren in der Kabinets-Ordre Georg IV. vom 9. Mai 1820 nicht bestimmt limitirt; vielmehr heisst es am Schlusse derselben nur: (Wir haben Uns entschlossen, die Kosten auf Unsere Chatoul-Kasse zu übernehmen) . . . wobei Wir voraussetzen, dass darunter in Ansehung des Kosten-Betrages mit der Ersparung werde verfahren werden, die sich mit der Erreichung des vorliegenden Zweckes vereinbaren lässt. Gauss selbst aber hatte in seiner Eingabe an den Minister Grafen Münster vom 30. Mai 1819⁴⁵⁾ die voraussichtlichen Kosten der Gradmessung auf 1500 Pfund Sterling angegeben, wobei er seinerseits, in Ermangelung eigener Erfahrung, nur wieder Schumacher's Schätzung gefolgt war,⁴⁶⁾ und es erhielt aus späteren gelegentlichen Aeusserungen,⁴⁷⁾ dass er sich an diese Grenze auch gebunden erachtete. Die Summe muss nun aber als sehr niedrig gegriffen erscheinen⁴⁸⁾: zunächst gingen etwa 2500 Thaler für die Neubeschaffung von Instrumenten davon ab, von den übrigen 7500 Thalern wurden in den 13½ Monaten, welche in summa auf die Feldarbeiten 1821—1823 verwandt wurden,⁴⁹⁾ allein an Diäten⁵⁰⁾

zur Gradmessung 1821—1823 und bei der nachherigen Erweiterung meiner Dreiecke 1824 und 1825 habe ich zwei verschiedene 12zöllige Theodoliten gebraucht (Verniers 4" gebend, Vergrößerung etwa 35 Mal), den einen, welchen Schumacher mir borgte, von Reichenbach selbst, bloss im Jahre 1821, den anderen von Ertel, welcher jenem ganz gleich und Eigenthum der Sternwarte ist, 1822 bis 1825. — Ausserdem wurde zu den Rekognoscirungs-Messungen ein kleinerer 5"ger Theodolit von Troughton benutzt, den Schumacher besorgt hatte, s. Gauss Werke Band IV., Seite 487—489.

⁴⁴⁾ Ueber diese Präliminarien sind eine grosse Anzahl von Schreiben bei den hannoverschen Ministerial-Akten.

⁴⁵⁾ Das Original befindet sich bei den hannoverschen Ministerial-Akten: grösstentheils abgedruckt ist dasselbe in Gauss Werken Band IV. S. 482—488.

⁴⁶⁾ Siehe Briefwechsel mit Schumacher Band I. Seite 158.

⁴⁷⁾ Zum Beispiel: Briefwechsel mit Schumacher Band I. Seite 236.

⁴⁸⁾ Ueber die wirklich entstandenen Kosten schreibt Gauss in einem Original-Bericht vom 21. November 1827: „Es wurden 1821—1823 bei Messung der Dreieckskette bis Hamburg verausgabt 11000 Thaler und 1824, 1825 für die von da westlich bis Ostfriesland geführte Dreieckskette etwa 7000 Thaler. Von diesen Kosten ist aber abzurechnen, was wegen Anschaffung von Instrumenten und wegen Abholens des Englischen Zenitsectors von Altona nach Göttingen verausgabt ist, und zwischen 2500 und 3000 Thaler betragen haben mag, so dass die eigentlichen Triangulirungskosten etwa 15000 Thaler betragen haben mögen.“

⁴⁹⁾ Nach Ausweis der Arbeitsberichte dehnten sich die Feldarbeiten aus: 1821 5½ Monat, 1822 5½ Monat, 1823 2½ Monat, in summa 13½ Monate. Zwischendurch fanden in jedem Jahre kürzere Pausen statt.

⁵⁰⁾ Gauss erhielt als „persönliche Defrayirung“ täglich 5 Thaler (Grad-

etwa 5500 Thaler ausgegeben, während ausserdem die wirklich entstandenen Reisekosten vergütet wurden. Für Signalbauten und andere sachliche Ausgaben blieb da allerdings nicht mehr viel übrig, und Gauss musste in der That von vorneherein in der Beschränkung seiner finanziellen Mittel die Veranlassung finden, schnell zu arbeiten und auf jede mögliche Ersparung zu sinnen.

In die Zwischenzeit bis zum Beginne der Feldarbeiten fällt nun die Erfindung des Heliotrops. Wie Gauss auf theoretischem Gebiet stets seine eigenen Wege ging und Neues von weit tragenden Folgen an die Stelle des Alten setzte, so gelang es ihm auch, die Resultate eigenartiger theoretischer Untersuchungen ⁵¹⁾ für die Praxis zu verwerthen, und ein neues Hilfsmittel für die praktische Geodäsie zu schaffen, welches seitdem als unentbehrlich für Messungen ersten Ranges betrachtet wird. ⁵²⁾ An Stelle der bis dahin gebräuchlichen Einstellungs-Objekte — Pyramidenspitzen oder Kirchthürme

messungs-Rechnungen bei den Akten); ferner erhielten an Diäten (s. auch im Briefwechsel mit Schumacher Bd. I. Seite 316) Kapitän Müller 4 Rthl., Lieutenant Hartmann (ebenso wie nach 1821 auch Lieutenant Gauss) 3 Rthl., die drei Artilleristen (und der Aufwärter Teipel) je 16 Ggr. Das volle Personal kostete also pro Arbeitstag c. 17 Rthl., monatlich 510 Rthl., für 13½ Monate 6885 Rthl. — Davon sind aber abzusetzen für Lt. Gauss, welcher die Kampagne 1821 noch nicht mitmachte, 500 Rthl., ferner Ersparnisse an Diäten in den gelegentlichen Pausen und in einzelnen Zeiten, wo nicht das ganze Personal beschäftigt wurde, die auf etwa 900 Thaler anzuschlagen sind, sodass rund etwa 5500 Rthl. an Diäten ausgegeben sein dürften.

Uebrigens hat Gauss nach Beendigung der Gradmessungs-Arbeiten im Jahre 1825 noch eine persönliche Gratifikation von 1000 Thaler in Gold erhalten. Die hannoversche Regierung wollte auf diese Weise seine pekuniäre Lage aufhebern und ihn an die Universität Göttingen fesseln, während Humboldt, Müffling und Andere bemüht waren, ihn nach Berlin zu ziehen. (Einige sekrete Schreiben hierüber bei den hannoverschen Akten; vergl. übrigens Gauss Briefwechsel mit Bessel Seite 429 und „Briefe zwischen A. v. Humboldt und Gauss“, herausgegeben von Dr. K. Bruhns 1877.)

⁵¹⁾ s. Arbeitsbericht pro 1821, bei Aufsatz I. abgedruckt.

⁵²⁾ Die Gauss'schen Heliotrope (es gab davon zwei Konstruktionen) waren ziemlich komplizierte Instrumente. Bei der zweiten Konstruktion, welcher Gauss den Vorzug gab (s. Briefwechsel mit Schumacher Bd. I. Seite 307) sind zwei sich durchdringende Spiegel vor einem Fernrohr angebracht, welches mit einem horizontaltirbaren Stativ verbunden ist. (s. Gauss, „die Berichtigung des Heliotrops“ in Schumacher's Astronom. Nachr. Bd. V. Seite 329—334, mit einer Tafel Zeichnungen; auszugsweise wiedergegeben in Jordan's Handbuch der Vermessungskunde Bd. II. Seite 60—62). Die „Lenkung“ dieses Instrumentes war schwierig; die Spiegel „derangirten“ sich sehr leicht und die nöthige „Berichtigung“ war dann mühsam. — Einfachere Instrumente wurden sehr bald konstruirt, so bereits für Bessel's Gradmessung in Ostpreussen 1831—1834 der Bertram'sche Heliotrop: für die Idee aber, „dass reflektirtes Sonnenlicht von nur ganz kleinen Planspiegeln hinreichende Kraft habe, um in den grössten Entfernungen sichtbar zu sein, und sich viel leichter und besser beobachten zu lassen, als alle Thürme und Signale, ja selbst besser, als mehrere zusammengestellte Argand'sche Lampen bei Nacht“ (Arbeitsbericht 1821) — für diese Idee und ihre praktische Ausnutzung gebührt Gauss die Priorität

bei Tage, die auf grosse Entfernungen nur selten und dann immer noch schwer zu pointiren waren, und Lampen mit parabolischen Hohlspiegeln bei Nacht, welche die Arbeit sehr beschwerlich und umständlich machten, — bot der ⁵³⁾ Heliotrop eine überraschende Erleichterung der Arbeit und erhöhte gleichzeitig ihre Präzision. ⁵⁴⁾

Gauss ging aber noch weiter seine eigenen Wege. Aus dem Bestreben, soviel als möglich Zeit und Geld zu sparen, und gleichzeitig unter Anwendung des neuen Hilfsmittels die Schärfe der Beobachtungen zu erhöhen, ging eine ganz neue technische Methode für die Bildung und Beobachtung des Dreiecksnetzes hervor. Diese Methode entwickelte sich im Laufe des Jahres 1821, indem sie sich allmählich von dem Hergebrachten löste, ⁵⁵⁾ und kam dann in den nächsten Jahren zur vollen Reife und consequenten Durchführung. ⁵⁶⁾

An die Stelle der hohen Holzgerüste, auf denen bei früheren und gleichzeitigen Triangulationen zur Gewinnung weiter Richtungen die Theodoliten aufgestellt wurden, traten bei Gauss gemauerte

⁵³⁾ Nach Gauss' offiziellem Arbeitsbericht pro 1821 muss man, dem Erfinder entsprechend, zweifellos „der“ Heliotrop sagen, nicht „das“ Heliotrop.

⁵⁴⁾ Gauss hat auch Versuche mit dem Heliotrop bei Mondlicht gemacht (Briefwechsel mit Schumacher Bd. I. Seite 247), augenscheinlich um den Vortheil der Nachtbeobachtungen, dass die Luft nicht von der Sonne erwärmt wird und die Objekte weniger zittern, vielleicht auch mit dem Heliotrop auszunutzen. Zu praktisch verwertbaren Resultaten scheint er jedoch nicht gekommen zu sein.

⁵⁵⁾ Im Mai 1821 haute Gauss uoch die beiden Signalthürme Hohehagen und Hils; auch hatte er sich mit 3 Argand'schen Lampen für Nachtbeobachtungen versehen (s. Arbeitsbericht pro 1821), deren Gebrauch ihm besonders Müffling angerathen hatte. (Briefwechsel mit Schumacher Band I. Seite 205.) Erst als Mitte Juli entschieden war, dass „der Heliotrop im Allgemeinen die weitere Erbauung von Signalen unnöthig machte“ (Arbeitsbericht 1821), wurden nur noch Postamente errichtet. (s. übrigens auch Briefwechsel mit Bessel S. 394. 395.)

⁵⁶⁾ Aus einem bei den Ministerial-Akten befindlichen offiziellen Berichte Gauss' vom 3. Junius 1843: „Ich darf hiebei nicht unhemerkt lassen, dass die ganze Eigenthümlichkeit der von mir bei der hannoverschen Messung durchgehends angewandten Methoden (wovon bisher nur ein sehr beschränkter Theil durch Veröffentlichung zum Gemeingut geworden ist) auf die Besiegung solcher“ — (scil. Terrain-) — „Schwierigkeiten einen ebenso grossen Einfluss gehabt haben, wie auf die Erreichung einer ehemals nicht gekannten Schärfe in den Messungen selbst. Bei anderen grossen Messungen hat man solchen Terrainhindernissen abzuweichen gesucht durch Erbauung hoher Messungsgerüste, mit grossem Aufwand an Zeit, und noch grösseren an Kosten, und dennoch immer mit grossem Nachtheil für die Schärfe der Messungen selbst. Bei den hannoverschen Messungen hingegen sind, wenn andere Auswege fehlten, sehr schmale Durchhaue, von der Breite einer Baumkrone durch die hinderlichen Holzungen gemacht: aber nur die ganze Behandlungsweise des Vermessungsgeschäftes, und besonders die mathematische Behandlungsweise, machte es möglich, solche Durchhaue immer mit der grössten Sicherheit und Präzision auszuführen: und ohne den Gebrauch der Heliotrope hätten dergleichen Durchhaue auch gar nichts nutzen können.“

Postamente ⁵⁷⁾ zu ebener Erde, welche schneller und billiger herzustellen ⁵⁸⁾ waren und durch die grössere Solidität der Aufstellung ⁵⁹⁾ des Instrumentes schärfere Beobachtungen ermöglichten. Wenn die Sichten von Postament zu Postament durch zwischenliegende Waldungen verschlossen waren, wurden sie mit Durchhauen erzwungen. ⁶⁰⁾ Die Durchhaue sollten möglichst schmal sein, damit keine Kosten ⁶¹⁾ für unnöthige Holzfällungen entstanden: um sie aber so präzise und gleichzeitig auch schnell ausführen zu können, musste bereits die Rekognoscirung des Dreiecksnetzes ⁶²⁾ von vorläufigen, ziemlich scharfen ⁶³⁾ Messungen begleitet sein. Als Zielpunkte

⁵⁷⁾ „Ich bemerke, dass alle meine Dreieckspunkte zu ebener Erde liegen; ein etwa $3\frac{1}{2}$ –4 Fuss hoch aufgemauertes, steinernes Postament dient zur Anstellung des Heliotropen und des Theodoliten.“ (Gauss an Schumacher, Briefwechsel Band I. Seite 289, abgedruckt in Schumacher's Astronomischen Nachrichten Band I. Seite 442.)

⁵⁸⁾ Nach der „Gradmessungs-Rechnung pro 1821“ (bei den hannoverschen Ministerial-Akten) kosteten die beiden Signalthürme auf Hohelagen und Hils 233 Rthl. bzw. 111 Rthl., dagegen das demnächst errichtete Stein-Postament auf dem Deister nur 5 Rthl.

⁵⁹⁾ Die Beobachtungshöhen, welche zu Gauss' Zeit in anderen Ländern bei hölzernen Signalen zur Anwendung kamen, waren z. Th. sehr bedeutend. So war der dänische Punkt Nindorf ein Signal von 60 Fuss Höhe (s. Briefwechsel Schumacher Band I. Seite 140); in der 1873 erschienenen Publikation über die zu Anfang des Jahrhunderts ausgeführte bayrische Triangulation („die bayrische Landes-Vermessung in ihrer wissenschaftlichen Grundlage“) wird auf Seite 68 berichtet, dass mehrfach das Instrumentenferrohr auf Holz-Pyramiden sich 27 bis 38 Meter über dem Erdboden befunden habe. Auf Blatt IV. der Zeichnungen stellt Figur 2 das 33,5 Meter hohe Signal Breitsöl im Spessart dar, auf welchem 1821 und 1822 beobachtet wurde. Dies Signal ist ohne durchgehenden Mittelpfeiler und ohne isolirtes Beobachtungs-Gerüst gebaut, sodass es unmöglich fest gewesen sein kann.

⁶⁰⁾ Gauss schreibt über die Art, wie die Durchhaue hergestellt wurden, ausführlich an Schumacher (Briefwechsel Band I. Seite 426–429). „Wenn ich alle grösseren und kleineren Durchhaue aus den Jahren 1821–1824 zusammenzähle“, heisst es da unter Anderem „von solchen, wo vielleicht ein Dutzend Bäume gefällt sind, bis zu den grössten, so mögen etwa 16–17 Durchhaue vorgekommen sein.“ Da nun in den Jahren 1821–1824 im Ganzen 69 gegenseitige Richtungen gemessen sind, so ist fast genau der vierte Theil aller Richtungen mit Durchhauen erzwungen worden. Uebrigens zeigt ein Blick auf das Tableau, dass die Durchhaue fast alle auf die beiden Jahre 1822 und 1824 fallen.

⁶¹⁾ Gauss an Schumacher, Briefwechsel Band I. Seite 428. – In demselben Briefe sagt Gauss über die Kosten der Durchhaue insgesamt: „Ich glaube kaum, dass sämtliche vorgekommenen Geldentschädigungen sich viel über 400 Thaler belaufen haben. . . . Auf alle Fälle ist das Ganze bei einer so ausgedehnten Unternehmung gar kein Objekt, und nach den mir aus München früher mitgetheilten Nachrichten hat öfters ein einziger Signalthurm, den man in Bayern baute, um sich über die Waldungen zu erheben, mehr, vielleicht doppelt mehr gekostet, als alle meine Durchhaue.“

⁶²⁾ Vergleiche Note 22.

⁶³⁾ Gauss, der selbst nie einen Durchhau betreten hat, sondern deren Herstellung stets seinen Assistenten überliess, machte diesen nicht nur „die zur Bestimmung der Richtungslinie erforderlichen Angaben, die er selbst aus der sorgfältigen Diskussion aller vorhandenen dazu dienlichen Materialien abge-

dienten, wenigstens in der Regel,⁶⁴⁾ Heliotrope: dadurch erhöhte sich die Schärfe der Beobachtungen und es wurden Zeit und Kosten für die Herstellung von Gerüsten als Einstellungs-Objekten gespart.⁶⁵⁾ So sollte die Kombination von Postament, Durchbau und Heliotrop — die Gauss eigenthümliche Methode — ermöglichen, bei verhältnissmässig geringem Aufwand an Kosten mit den Beobachtungen »überall gleich anfangen« zu können;⁶⁶⁾ sie bot ausserdem den Vortheil.

leitet hatte« (Arbeitsbericht pro 1825), sondern er berechnete auch, wenn es möglich war, »die Depression«, unter der, von einem Postament aus gesehen, das andere durch den Durchbau hindurch erscheinen musste. Erwies sich danach bei Ausführung des Durchbaus das zwischenliegende Terrain als zu hoch, so dass nicht der Wald, sondern der Erdboden das Hinderniss für die Sicht bildete, so wurde die Arbeit am Durchbau und die Richtung aufgegeben. (S. Briefwechsel mit Bessel Seite 408. Briefwechsel mit Schumacher Band I. Seite 427.) Hohe Gerüste, um das Zwischenterrain klar zu übersehen, ehe der Durchbau begonnen wurde, sind nicht zur Anwendung gebracht.

⁶⁴⁾ Gauss hat, wieder, um Zeit zu sparen, mehrfach auch andere, als heliotropische Zielpunkte genommen. Im Jahre 1821 hatte er überhaupt nur einen Heliotropen (s. Arbeitsbericht 1821), sodass er also die Winkel nicht unmittelbar mit Heliotropen, sondern nur mittelst Interpolation eines nicht heliotropischen Zwischenpunktes messen konnte (s. auch Briefwechsel mit Bessel Seite 398 und 396). 1822 und 1823 hatte er je 3, 1824 und 1825 (wo er noch zwei resp. einen Volontär ausser seinen regelmässigen Assistenten bei den Feldarbeiten verwenden konnte) je 4 Heliotrope (Arbeitsberichte). Ferner hatte im Laufe der Zeit Gerling 3, Schumacher 2 Heliotrope bekommen, so dass bei den Anschluss-Messungen 1823 gelegentlich 6 Heliotrope in Thätigkeit waren. Es dauerte aber manchmal lange, bis die Gehülfen, welche die Heliotropen lenkten, von einem Postament zum andern kamen; (die Befehle hierfür wurden mittelst heliotropischer Signale gegeben) und so schreibt Gauss über die Arbeiten 1822: (an Bessel, Briefwechsel Seite 409): »Um an Zeit zu gewinnen, habe ich öfter auch selbst in Distanzen von 3 bis 4 bis 5 Meilen auf meine steinernen Postamente (3½ Fuss hoch) selbst pointirt. Dadurch sind die Messungen hin und wieder etwas weniger genau geworden, als wenn ich blos Heliotroplicht gebraucht hätte, allein dann wäre ich in diesem Jahre lange nicht so weit gekommen.« — Ferner geht aus den Arbeitsberichten und Beobachtungsjournalen hervor, dass mehrfach auch Thürme, »da es die Luft gestattete,« ohne Heliotrop eingestellt sind, so z. B. der Michaelis-Thurm in Hamburg von Wilsede 1823 (6 Meilen) und Litberg 1824 (4 Meilen), die Thürme Lüneburg und Hohenhorn von Wilsede 1823 (4 resp. 6 Meilen), ferner der Ansgariusthurm in Bremen von Bottel 1824 (5 Meilen), Wangerooß Kirchthurm von Jever 1825 (3½ Meilen). Auf seiner Station Nindorf beobachtete Gauss 1823 7 Hauptrichtungen, wovon nur eine mit heliotropischem Zielpunkt gemessen wurde. — Ueber die von Gauss empfundene Schwierigkeit, Heliotrope auf Kirchthürmen zu pointiren s. Briefwechsel mit Schumacher Band II, Seite 30.

⁶⁵⁾ Gauss an Bohnenberger (Band XI. dieser Zeitschrift. S. 429): Die Heliotrope beider Konstruktionen kosten 145 bezw. 125 Thaler. »Durch die Möglichkeit, wo es sonst das Terrain erlaubt, die grössten Dreiecke anzuwenden, überall gleich anfangen zu können, ohne erst die so viele Zeit und Geld kostenden Signale errichten zu müssen, wird die kleine Ausgabe vielfach erspart, obwohl dies der geringste Vortheil ist, die Messungen werden dadurch einer Schärfe fähig, auf die man bei Signalen und Kirchthürmen selten rechnen darf. Meine schlechtesten Dreiecke (relativ gesprochen) sind die, worin Thürme die Zielpunkte waren.« (S. auch Note 64.)

⁶⁶⁾ Als Beispiel, wie dies »gleich anfangen« bei Gauss zu verstehen ist, seien hier nach dem Arbeitsbericht 1824 und dem betreffenden Beobachtungs-

dass die Messungen einer bisher nicht erreichten Schärfe fähig wurden.

Wie sehr diese Methode einen Fortschritt gegen das Hergebrachte darstellt, liegt auf der Hand: aber — sie passte nicht auf die vorliegende Aufgabe. Die Beschränktheit der finanziellen und technischen ⁶⁷⁾ Mittel, aus der die Methode erwuchs, war zu gross gegenüber den Schwierigkeiten des Terrains, in dem sie zur Anwendung kommen musste. »Es war meine Absicht und von grösster Wichtigkeit«, schrieb Gauss im Arbeitsbericht pro 1821, »die Dreiecke so gross wie möglich zu wählen«. Grosse Formen aber waren — darüber konnte wohl die allererste Rekognoscirung kaum einen

Journal die Vorgänge auf der Station Elmhorst im Mai und Juni 1824 skizzirt, welche für das ganze Verfahren typisch sind. — Von den Seiten Falkenberg-Wilsede und Wilsede-Hamburg sollte 1824 mit einer Dreieckskette nach Westen weiter gegangen werden. Die Punkte Litberg (mit den Verbindungen nach Hamburg und Wilsede. und Elmhorst (mit den Verbindungen Wilsede-Falkenberg) waren durch Rekognoscirungen 1823 festgestellt: aber weder die Verbindung Litberg-Elmhorst war sicher, noch war bekannt, wie von dieser Seite aus, falls sie herstellbar wäre, Fortgänge möglich sein würden.

In dieser Situation traf Gauss am 24. Mai 1824 — nachdem er vorher auf Falkenberg, der ersten Station des Sommers, den Winkel Elmhorst-Wilsede gemessen hatte — auf Elmhorst ein. Er fing sogleich den Winkel zwischen Wilsede und Falkenberg zu messen an (in Wilsede lenkte Lieutenant Hartmann, in Falkenberg Lieutenant Gauss den Heliotropen) und wartete einweilen ab, welche Resultate die Rekognoscirung des Hauptmann Müller haben würde, welcher mit zwei in diesem Jahr dazu gekommenen Volontärs, Baumann und Klüver, nach Litberg geschickt war. Müller baute das Postament auf dem Litberg; dann gelang es ihm, die Richtung Elmhorst mittelst eines Durchhauses freizulegen, und der Gehülfe Baumann konnte am 29. Mai Heliotroplicht nach Elmhorst schicken. Gauss stellte dies sofort ein, nachdem der letzte Baum gefallen war.

Müller mit Klüver reisten nun weiter, um in der Gegend von Zeven einen Punkt zu suchen, der mit Elmhorst und Litberg ein Dreieck gäbe. Die Kommunikation mit ihnen ging völlig verloren. Da gar keine Nachrichten einliefen, rief Gauss schliesslich, nachdem „der Falkenberg hinlänglich festgelegt war“, seinen Sohn „mittelst telegraphischer Zeichen“ von da ab und sandte ihn Müller nach. Müller, Klüver und Lieutenant Gauss fanden aber einen Punkt, wie sie ihn suchten, nicht, gaben den Anschluss an Litberg-Elmhorst auf und nahmen den Punkt Bullerberg mit den Verbindungen Wilsede und Elmhorst als nächsten Fortgang der Dreieckskette. Hier errichtete Müller ein Postament, Lieutenant Gauss machte die Richtung nach Elmhorst mit einem Durchbau frei, und als derselbe fertig war, sandte der Gehülfe Klüver am 4. Juni Heliotroplicht nach Elmhorst, welches Gauss sofort einstellte.

Am 5. Juni war Gauss mit den Beobachtungen auf Elmhorst fertig; am 6. Juni reiste er nach Bullerberg und beobachtete dort am 7. Juni den Winkel Elmhorst-Wilsede. Als er die Station so begann, war der weitere Fortgang von Bullerberg wieder ganz und gar unsicher: Müller suchte bei Zeven-Brüttendorf, Lieutenant Gauss bei Steinberg-Bottel.

⁶⁷⁾ Die technischen Mittel jener Zeit waren insofern beschränkt, als man nach Gauss' Äusserungen, es damals augenscheinlich noch nicht verstand, hohe Signale so fest zu bauen, dass gute Beobachtungen darauf gemacht werden konnten; und als ferner die noch sehr komplizierte Konstruktion der Heliotrope zu dem (jetzt sehr mechanisch gewordenen) Geschäft ihrer Bedienung damals Arbeitskräfte erforderte, deren Leistungsfähigkeit und Kostspieligkeit ganz anders hätten ausgenutzt werden können.

Zweifel übrig lassen — in der Lüneburger Haide mit Postament und Durchhau nicht zu gewinnen. ⁶⁸⁾

Wenn nun eine Vervollkommenung der Mittel — bzw. nach gewonnener Erkenntniss ihrer Unzulänglichkeit, auch eine Aenderung des ganzen Planes ⁶⁹⁾ — nicht möglich war, so mussten kleine Formen eben hingenommen werden: aber gerade, weil sie nur klein sein konnten, hätten sie um so besser sein müssen. Dass sie nicht gut geworden sind, daran ist die ganze Anlage der Arbeit und die durchaus mangelhafte Rekognoscirung Schuld.

Gauss sah in der Rekognoscirung mehr eine unbequeme und störende Unterbrechung des Messungsgeschäftes, als dass er sich — auch im Laufe der Jahre und um manche Erfahrung reicher — die Vortheile einer klaren und sicheren Disposition zu Nutze gemacht hätte, die nur auf Grund einer einheitlich und gründlich durchgeführten Rekognoscirung zu erreichen ist, wenn auch von vorneherein Opfer dafür gebracht werden müssen. Die Arbeit lebte dauernd — in ähnlicher Weise, wie dies in dem ausführlich behandelten Beispiel Elmhurst dargestellt ist ⁷⁰⁾ — sozusagen von der Hand in den Mund: wie weiter zu kommen, und namentlich, wie und wann das Ende zu erreichen sein würde, war in ihrem Verlaufe niemals klar. Statt sicheren Ueberblickes über das Terrain von leichten, hohen Gerüsten aus und demnächst einheitlicher Vertheilung der Formen über das ganze System, findet sich ein unruhiges und unsicheres, schrittweises Vorwärts-Tasten (die Rekognoscirung meist nur um einen Dreieckspunkt vor der Definitiv-Messung voraus) und eine im Bewusstsein der eigenen Unsicherheit vielleicht unwillkürliche, aber jedenfalls gefährlich gewordene Anlehnung an Epailly's Vorgang. Der Mangel ausreichender Rekognoscirung hatte zur Folge, dass der Leiter der Arbeit hinterher von dem vierten Theil seiner sämtlichen Punkte sagen musste, sie hätten ganz fortfallen können, wenn die einfacheren Systeme gleich Anfangs hätten gefunden werden können. Man fragt dabei doch unwillkürlich: »warum konnten sie nicht gefunden werden?« und weiter: »wie viel

⁶⁸⁾ Gauss an Schumacher (Briefwechsel Band II., Seite 55): „Auch haben in der That trigonometrische Messungen in so flachem Lande, wo so viele Hindernisse im Wege stehen, insofern etwas undankbares, als sie immer von dem unangenehmen Gefühle begleitet werden, dass mit demselben Kraftaufwande in günstigerem Terrain so unvergleichlich mehr hätte geleistet werden können.“

⁶⁹⁾ Die ganze Dreieckskette von 1821—1823 hätte vielleicht schon von Göttingen an allmählich etwas weiter nach Westen zu herübergezogen werden sollen, so dass die Lüneburger Haide umgangen wurde, wenn auch nicht in einem so grossen Bogen, wie ihn Epailly gemacht hat. Gauss selbst zieht (s. das Tableau) nachträglich die Dreiecke, welche westlich der Seiten Falkenberg-Wilsede-Hamburg liegen (1824 festgestellt), den ursprünglichen 1822 und 1823 östlich daran gesetzten für den Anschluss an Hamburg-Hohenhorn vor. Eine solche Aenderung des anfänglichen Planes wäre allerdings erst auf Grund einer vorherigen, einheitlich über die ganze Landesstrecke ausgedehnten, wenn auch noch nicht ganz scharfen Rekognoscirung möglich gewesen.

⁷⁰⁾ siehe Note 66.

würden vielleicht auch jene einfacheren Systeme noch haben gewinnen können, wenn — bei einmal gegebenen Mitteln — jener vierte Theil überflüssig verwandter Zeit und Mühe von vorneherein einer gründlich durchgeführten Rekognoscirung zu Gute gekommen wäre?«

Um die eben angeführten charakteristischen Merkmale der Arbeit mit Beispielen zu belegen, soll demnächst in grossen Zügen die allmähliche Entwicklung des Dreieckssystems in den einzelnen Jahren geschildert werden. Vorher aber ist es billig, auch derjenigen Verhältnisse noch zu gedenken, welche bei der Ausführung der Arbeit ausser den schon hervorgehobenen technischen und finanziellen Schwierigkeiten noch zu überwinden waren.

Gauss hat wiederholt, sowohl privatim, als auch in offiziellen Schreiben, ausgesprochen,⁷¹⁾ dass er die Beschäftigung mit den praktisch-geodätischen Arbeiten nach seiner individuellen Neigung als ein Opfer auffasse, welches er aber in der Ueberzeugung von der hohen Wichtigkeit der Operationen aus reiner Liebe zur Wissenschaft gerne darbringen wolle. In behaglicher Musse und stiller »Geistesheiterkeit« für seine schöpferische Thätigkeit auf spekulativem Gebiete leben zu können, fern von »unangenehmen Eindrücken, für die sein Charakter besonders empfindlich« war, — das bildete den Wunsch seines ganzen Lebens. Nun führte ihn aber die geodätische Unternehmung aus der Beschaulichkeit seiner Sternwarte hinaus zu praktischer, unruhiger Thätigkeit, in Verhältnisse, die ganz besonders schwierig und aufreibend waren, körperlichen Strapazen entgegen, denen seine physischen Kräfte auf die Dauer zu erliegen drohten. Aus dieser individuellen Beanlagung heraus erklärt es sich, dass gerade derjenige Theil der praktisch-geodätischen Arbeit, der zweifellos der unruhigste und beschwerlichste ist, die Rekognoscirung, am wenigsten ausgebildet wurde:⁷²⁾ ein persönliches Moment, welches man nicht unterschätzen wird, wenn man bedenkt, wie sehr die ganze Gradmessung von Beginn an den Charakter eines persönlichen Unternehmens trägt.

⁷¹⁾ Vergleiche Briefwechsel mit Schumacher Band I. Seite 184 und Gauss' Schreiben an Minister v. Arnswald, abgedruckt in Gauss' Werken Band IV. S. 484, 485. — Charakteristisch sind auch folgende Stellen aus einem Briefe Gauss' an Bessel (Briefwechsel Seite 428, 429): »Alle Messungen in der Welt wiegen nicht Ein Theorem auf, wodurch die Wissenschaft der ewigen Wahrheiten wahrhaft weiter gebracht wird. Aber Sie sollen nicht über den absoluten, sondern über den relativen Werth urtheilen. Einen solchen haben ohne Zweifel die Messungen« (von 1824, 1825); und weiter: »Wie die Sachen einmal liegen, darf ich eine Unternehmung nicht abweisen, die, obwohl mit tausend Beschwerden verbunden und vielleicht aufreibend auf meine Kräfte wirkend, doch reell nützlich ist, die freilich auch von Anderen ausgeführt werden könnte, während ich selbst unter günstigeren Verhältnissen Besseres thäte«

⁷²⁾ Vergl. die Note 20: »das Aufsuchen (der Stationspunkte) wurde mir das Unangenehmste (bei einer Gradmessung) sein.« und später Note 94.

Dazu kommt, dass praktische Erfahrung in der Rekognoscirung (auch zunächst etwa in kleineren Verhältnissen als Anfang oder Belehrung) sowohl Gauss, wie auch seinen Assistenten vollständig fehlte, als das immerhin bedeutende Unternehmen von Grund aus neu organisirt werden musste. Es war beabsichtigt, dass Schumacher's bewährter Assistent, der dänische Capitän von Caroc, »das Vorbild aller Gehülften«, nach Hannover beurlaubt werden sollte, um die hannoverschen Offiziere »in Auswahl der Punkte und Errichtung der Signale zu üben«. Dieser Plan kam aber nicht zur Ausführung,⁷³⁾ und Gauss empfand es unter den mancherlei Friktionen bei Beginn der Arbeit⁷⁴⁾ und bei der Beschäftigung mit vielen, ihm selbst zum Theil fremden Details ganz besonders unangenehm, dass er »seine Gehülften erst selbst dressiren musste.«⁷⁵⁾

Die vorläufigen Messungen bei der Rekognoscirung, die — nach den früheren Ausführungen — einen integrierenden Bestandtheil der ganzen Methode bildeten, hat Gauss seinen Assistenten nicht oder wenigstens niemals ganz überlassen, obwohl dazu der 5zöllige Troughton'sche Theodolit wohl ausreichend gewesen wäre: die Berechnung der Richtungslinien für die Durchhaue, welche häufig »auf eine künstliche Kombination verschiedenartiger und unvollkommener Beobachtungen gegründet«⁷⁶⁾ war, scheint er nur selbst haben ausführen zu können, und zwar erst bei Gelegenheit der Hauptmessungen, bei denen er sich »immer zum Gesetze machte, mit der Rechnung mit allen Messungen, wie er sie erhalten hatte, gleichen Schritt zu halten (bis auf die allerletzte Zeile).«⁷⁷⁾ Deshalb hat er vielfach die Ausführung der Durchhaue, — von deren Gelingen die Gestaltung des Dreieckssystem abhing — »auf die Zeit verspart, wo die Hauptmessungen schon bis an die betreffenden Gegenden vorgerückt sein würden.«⁷⁸⁾ Wenn es sich dadurch nun auch »zu seiner grossen Satisfaktion«⁷⁹⁾ erreichen liess, die Durchhaue so präzise auszuführen, »dass, sowie der letzte Baum fiel, die respektiven schon aufgemauerten Postamente in der Mitte der schmalen Spalte erschienen und unmittelbar darauf mit den schon bereit stehenden Theodoliten die Beobachtungen anfangen konnten«, ⁸⁰⁾ so war dies doch nur ein kleiner, momentaner und örtlicher Erfolg,⁸¹⁾ unter dem das grosse Ganze der Arbeit eher Schaden litt:

⁷³⁾ Briefwechsel mit Schumacher Band I. Seite 135, 216, 229.

⁷⁴⁾ Details sind im Briefwechsel mit Schumacher Band I. Seite 200—229 nachzulesen.

⁷⁵⁾ Briefwechsel mit Schumacher Band I. Seite 225.

⁷⁶⁾ Briefwechsel mit Schumacher Band I. Seite 273.

⁷⁷⁾ Briefwechsel mit Bessel Seite 403.

⁷⁸⁾ Arbeitsbericht pro 1822.

⁷⁹⁾ Briefwechsel mit Schumacher Band I. Seite 273.

⁸⁰⁾ Briefwechsel mit Schumacher Band I. Seite 283.

⁸¹⁾ Die „Satisfaktion“ über solche Erfolge wird übrigens Jeder Gauss nachfühlen, dem einmal selbst ein derartiges grösseres Unternehmen gelungen ist.

die Trennung zwischen Rekognoscirung und Messung verwischte sich; und da das Projekt im Grossen nicht erst festgestellt war, kam es im Einzelnen zu Beobachtungen, die ungeeignet und überflüssig waren.

Auch einige äussere Verhältnisse wird man sich noch vergegenwärtigen müssen, um eine richtige Auffassung von den Schwierigkeiten zu gewinnen, unter denen Gauss arbeitete.

(Fortsetzung folgt.)

Literaturzeitung.

Ueber Landeskultur in Elsass-Lothringen, Belgien, Holland, Bremen, Hannover, Bayern und Hessen-Kassel. Reisebericht von W. Schlebach, Professor in Stuttgart. Mit 10 Abbildungen. Stuttgart. Verlag von Konrad Wittwer. 1884. 73 Seiten. Gr. 8.

Der vorliegende Reisebericht war zunächst als Dienstbericht an die württembergische Staatsregierung, mit deren Unterstützung die Reise unternommen wurde, gerichtet, wurde dann aber weiteren Kreisen durch Druck zugänglich gemacht.

Der Verfasser giebt im ersten Abschnitte einen Ueberblick über die Organisation des culturtechnischen Dienstes in den Reichslanden, beschreibt im zweiten die grosse Thalsperre an der Gileppe (die Rentirlichkeit von Thalsperren für landwirthschaftliche Zwecke stellt Verfasser für nördliches Klima in Abrede) und die Bewässerungen in der Campine Belgiens, um dann ziemlich ausführlich bei den mustergiltigen Zuständen Hollands zu verweilen, wobei die Trockenlegung der Zuidersee und des Haarlemer Meeres, sowie die nördlichen Veencolonien näher geschildert werden. Auf deutsches Gebiet zurückkommend, werden dann die Entwässerung des Bremer Blocklandes und die Bewässerungsanlagen in Hannover an der Ocker, Aller, Leine und Hase und von Bayern zunächst die Kulturunternehmungen in Oberfranken dargestellt. Den Schluss bildet eine Schilderung des Separationswesens im Bereiche der Generalcommission zu Cassel.

Die Schrift ist nicht allein geeignet, dem im Vorwort betonten Zweck, den bei der bevorstehenden Berathung der Gesetze über Landeskultur Betheiligten zu zeigen, dass in fast allen kultivirten Staaten des Continents enorme Summen für die Landeskultur ausgegeben werden, dass aber solche Ausführungen nur mit Hilfe guter gesetzlicher Bestimmungen durchführbar sind, mit Erfolg zu dienen; sie giebt überdiess denen, welche ähnliche Informationsreisen zu unternehmen in die Lage kommen, die besten Winke über die näheren Studiums besonders werthen Verhältnisse und Objecte, sie wird endlich jenem fachkundigen Leser, dem solche directe Beobachtung versagt bleiben muss, eine reiche Fülle der Belehrung bieten.

Sta.

Canäle in Norddeutschland. Ein neuer Entwurf von F. Matthias, geprüfter Feldmesser. Mit Uebersichtskarte und Längenprofilen. Münster i. W. Verlag von F. C. Brunn's Buchdruckerei. 1884. Preis 3 M. 23 Seiten. G. 8.

Der Verfasser der vorliegenden Schrift erörtert in knapper, vielleicht etwas allzu knapper Darstellung seine von den bisher bekanntgewordenen mehrfach abweichenden Projecte, welche bei genereller Würdigung manches Bestechende für sich haben.

Wir neigen im Allgemeinen zu der Anschauung, dass in unserer Zeit die Rentirlichkeit des Canalbaus im Grossen aus Rücksichten der auch vom Verfasser zunächst ins Auge gefassten Verkehrspolitik eine problematische sei und nur durch gleichzeitig ermöglichte wesentliche Vortheile für die Wasserwirthschaft der berührten Länderstrecken sichergestellt werden könne. Um so mehr wird man aber die vorgängige eingehendste Prüfung aller derartigen Projecte für geboten erachten müssen und können wir daher nur wünschen, dass die vorliegende Schrift eine recht vielseitige und eingehende Würdigung finden möge.

Der Preis ist durch die sehr grosse Uebersichtskarte bedingt.
Sts.

Gesetze und Verordnungen.

Erlass des preussischen Ministers der öffentlichen Arbeiten.

Nr. 106. Betr. Ausführung von Fortschreibungs-Vermessungen.
Berlin, den 13. Dezember 1884.

Der nachstehende Erlass des Herrn Finanzministers vom 1. Aug. 1883, betreffend die örtliche Ausführung von Fortschreibungs-Vermessungen, wird zur Kenntnissnahme und Beachtung mitgetheilt.

An
die Königl. Eisenbahn-Directionen
II. a. P. 1056.

Berlin, den 1. August 1883.

Infolge des Berichts der Königlichen Regierung vom 11. Juli d. J. (C. V. 3792) wird mit Rücksicht auf die in der Verfügung vom 1. Juni d. J. (II. 5363) getroffene Anordnung, wonach die örtliche Ausführung der Kataster-Fortschreibungsvermessungen hinfort entweder von den Katasterkontroleuren persönlich oder von solchen Hilfsarbeitern, welchen die Qualifikation als öffentlich angestellter Feldmesser beiwohnt, bewirkt werden muss, hierdurch nach dem Antrage der Königlichen Regierung bestimmt, dass die nach §§. 39 bis 43 der Katasteranweisung II. vom 31. März 1877 zulässige Benutzung der von den Grundeigenthümern beigebrachten, anderweit beschafften Fortschreibungs-Vermessungsmaterialien ebenfalls nur dann stattfinden darf, wenn dieselben in Ansehung der örtlichen Ausführung fortan von einem geprüften und vereideten Feldmesser persönlich hergestellt werden. Die Vorschrift im letzten Absätze des §. 39 a. a. O., welche auch die Benutzung der unter der Verantwortlichkeit eines öffentlich angestellten Feldmessers von

andern Personen ausgeführten örtlichen Vermessungen gestattet, wird demgemäss hierdurch aufgehoben.

Indem der Königl. Regierung überlassen wird, das Geeignete zur Ausführung dieser Anordnung zu verfügen, wird zugleich darauf aufmerksam gemacht, dass die erfolgte Ausführung der örtlichen Vermessung durch einen öffentlich angestellten Feldmesser durch das Feldbuch (§§. 17 u. 41 a. a. O.) dargethan werden muss und hiernach kontrolirt werden kann.

Der Finanzminister.

In Vetreting:

(gez.) *Meineke.*

(Auszug aus dem Eisenbahn-Verordnungsblatt Nr. 31. Berlin, den 20. Dec. 1884, mitgetheilt durch G.)

Vereinsangelegenheiten.

Thüringer Geometer-Verein.

Die diesjährige Hauptversammlung fand am 18. Januar d. J. zu Weimar statt.

Nachdem Vereinsvorstand Schnaubert über die Thätigkeit des Vereins im verflossenen Jahre berichtet hatte, wurden folgende Wahlen vollzogen:

In den Vorstand:

der Unterzeichnete — Geometer *Schnaubert* zu Weimar,
Herr Vermessungsrevisor *Frank* zu Rudolstadt,
› Geometer *Brückner* zu Eisenach,
› › *Holl* zu Weimar, sowie
› › *Zopf* zu Weimar.

In die Versicherungsabtheilung bezügl. deren Commission:

der Unterzeichnete — Geometer *Schnaubert* zu Weimar,
Herr Geometer *Zopf* daselbst,
› › *Holl* daselbst,
› › *Brückner* zu Eisenach und
› › *Ingber* zu Eisenach.

Für die Rechnungsprüfungs-Commission wurde gewählt:

Herr Geometer *Kästner* zu Oberweimar und
› › *Hering* zu Eisenach.

Was den Stand der Versicherungs-Abtheilung im Verein anbelangt, so schliesst die Rechnung desselben mit folgenden Angaben. ult. 1884 ab:

Die Mitgliederzahl ult. 1884 beträgt: 18.

Dieselbe begreift ein Versicherungscapital in
sich von 125 500,00 Mk.

mit einer jährlichen Prämienzahlung von . . . 3 985,89 ›

Seit Bestehen der etc. Abtheilung sind derselben
von der Allgemeinen Versorgungs-Anstalt
zu Karlsruhe ausbezahlt worden . . .

1 053,37 ›

Das Guthaben der Mitglieder beträgt bis jetzt 902,52 Mk.

Das Vermögen des Vereins aus Zinsen, Be- trägen etc.	183,82 Mk.
Verwaltungsaufwand (1881 = 10,70 M.) . .	nichts

Das von der Vorstandschaft vorgetragene Rechnungsergebniss wurde von der Versammlung mit freudigem Beifall begrüsst; es wird aber nicht unterlassen, auch an dieser Stelle der verehrlichen Versorgungs-Anstalt für das Grossherzogthum Baden zu Karlsruhe für das dem Verein in liebenswürdigster Weise bethätigte Entgegenkommen der gebührendste als auch herzlichste Dank auszusprechen. — Wir fordern im Anschluss an diesen sämmtliche Kollegen auf und laden dieselben ein, weiteren recht regen Antheil an den Bestrebungen unserer Versicherungs-Abtheilung, namentlich durch Eintritt in dieselbe zu nehmen und sich zu betheiligen an den wirklich wohlthätigen und segensreichen Einrichtungen des Vereins als auch der oben genannten Gesellschaft. —

Im Weiteren ist noch zu bemerken, dass nach gehaltenem Vortrag über das Gerke'sche Werk, die Polygonisirung und Triangulation der Stadt Glatbach, der Unterzeichnete und Colleague Geometer Kästner (Oberweimar) für dasselbe die Berichterstattung für nächste Versammlung übernommen haben. —

Weimar, im Monat Januar 1885.

Für die Vorstandschaft:

G. Schnaubert, Vors.

Neu eingetretene Mitglieder.

- Nr. 2262. Hüser, G. H., Regierungs-Feldmesser, Kassel.
 › 2263. Faulenbach, Alfred, Feldmesser u. Culturtechniker, Kassel.
 › 2264. Feissel, Feldmesser, Wehlheiden bei Kassel.

Briefkasten der Redaction.

Herrn Th. M. in K. Gewiss werden Artikel kulturtechnischen Inhalts, wenn sie von dem Zweck dieser Zeitschrift nicht allzuweit abliegen, die gleiche Berücksichtigung wie andere Einsendungen finden. Dass dies schon bisher geschehen, dürften unter Anderm die in den früheren Jahrgängen abgedruckten, eingehenden Jahresberichte des Casseler Geometervereins beweisen.

Inhalt.

Grössere Abhandlung: Beiträge zur Kenntniss von Gauss' praktisch-geodätischen Arbeiten, von Gaede. (Fortsetzung.) **Literaturzeitung:** Ueber Landeskultur in Elsass-Lothringen, Belgien, Holland, Bremen, Hannover, Bayern und Hessen-Kassel, von Schleich, besprochen von Sts. — Canäle in Norddeutschland, von Matthias, besprochen von Sts. **Gesetze und Verordnungen. Vereinsangelegenheiten. Briefkasten der Redaction.**

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von *C. Steppes*, Steuerassessor in München, und
R. Gerke, Privatdozent in Hannover,
herausgegeben von *Dr. W. Jordan*, Professor in Hannover.

1885.

Heft 9.

Band XIV.

1. Mai.

Beiträge zur Kenntniss von Gauss' praktisch-geodätischen Arbeiten.

Nach Original-Materialien bearbeitet von *Gaede*, Hauptmann à la suite des Generalstabes und Vermessungs-Dirigent bei der Trigonometrischen Abtheilung der Landes-Aufnahme.

(Fortsetzung von S. 157.)

In unserem Zeitalter der Eisenbahnen und Telegraphen, des geregelter und schnellen Postverkehrs ist die Ueberwindung grösserer Räume und die Erhaltung der Kommunikation zwischen verschiedenen Mitgliedern einer geodätischen Unternehmung keine sehr schwierige Sache: vor allen Dingen kann man dabei immer mit bestimmten Faktoren rechnen und auf Grund von Karte und Kursbuch sicher disponiren. Vor 60 Jahren aber lagen diese Verhältnisse noch wesentlich anders: die Langsamkeit und Schwerfälligkeit des Reisens, die Unsicherheit in der Beförderung von Nachrichten, (welche wohl gelegentlich ein gefälliger Reisender mitnahm) sind gerade in denjenigen Gegenden, wo in der Terrainbeschaffenheit an sich schon die grössten Schwierigkeiten für die Arbeit lagen, von Gauss und seinen Assistenten sehr unangenehm empfunden worden.⁸²⁾ Das Unterkommen in jenen der Kultur wenig erschlossenen Gegenden war schwierig,⁸³⁾ die Quartiere selbst meist von grosser Dürftigkeit.⁸⁴⁾ Das kartographische Material, auf Grund

⁸²⁾ Man vergleiche den Briefwechsel mit Schumacher aus den Jahren 1822 und 1824.

⁸³⁾ Gauss an Bessel. November 1822. (Briefwechsel Seite 410): „Die Fatiguen im heissen Sommer sind oft äusserst angreifend für mich gewesen, zuweilen so, dass ich glaubte, ich würde ihnen erliegen. Auch das ist eine grosse Beschwerde bei den Arbeiten in der öden Lüneburger Haide, dass man öfter nur ein schlechtes Unterkommen und doch selbst ein solches nur meilenweit vom Arbeitspunkte haben kann.“

⁸⁴⁾ Ein Punkt, in dem Gauss persönlich ziemlich empfindlich war. Nur selten kommt er dazu, die Unbequemlichkeiten der momentanen äusseren Lage

dessen Gauss die eigenen Reisen, wie die seiner Assistenten disponiren musste, war, wie er selbst später konstatiren konnte,⁸⁵⁾ unerhört fehlerhaft; und in die terra incognita führte der einzige trigonometrische Vorgang von Epailly in einer Weise hinein, dass der Nachfolger nur sagen konnte: »vestigia terrent.«

Man wende nicht ein, alle diese Aeusserlichkeiten hätten keinen Einfluss auf die Gestaltung der Arbeit oder dürften ihn wenigstens nicht haben: sie haben ihn thatsächlich gehabt und werden ihn immer wieder haben. Die geistige Spannkraft, die Freude zur Arbeit leidet auf die Dauer unter Reibungen aller Art, die täglich und stündlich daraus hervorgehen, auch wenn die Naturen, die davon berührt werden, sehr viel stählerner sind, als Gauss es war: vor allen Dingen aber, wenn die entscheidenden Entschlüsse in solche Momente gelegt werden, in denen die Ruhe des Urtheils durch subjektive Alteration getrübt ist. Es ist durchaus menschlich, dass man sich allmählich unter dem Drucke äusserer Verhältnisse und, um nur von diesen loszukommen, in den Anblick von Konfigurationen hineingewöhnt (sich »dabei beruhigt«), die Anfangs unerträglich schienen. Gauss schreibt — nachdem er seit dem 28. April 1822 in der Lüneburger Haide »unter unendlichen Beschwerden« rekognoscirt und seit dem 17. Juni in voller Unsicherheit, wie sich würde »durchkommen lassen«, von Punkt zu Punkt vorwärts beobachtet hatte—

mit Humor zu ertragen, wie er z. B. gelegentlich (Briefwechsel mit Schumacher Band I., Seite 286) das Quartier (für Hauselberg und Breithorn) in Ober-Ohe schildert: „Dort lebt eine Familie, deren Haupt „Peter Hinrich von der Ohe zur Ohe“ sich schreibt (falls er schreiben kann), dessen Eigenthum vielleicht 1 Q.-Meile gross ist, dessen Kinder aber die Schweine hüten. Manche Bequemlichkeiten kennt man dort gar nicht, z. B. einen Spiegel, einen A—t und dergleichen. Gott sei dank, dass ich den zehntägigen Aufenthalt daselbst überstanden habe!“ Das Quartier in Sauensieck (am Litberge) giebt ihm (Briefwechsel mit Schumacher Band I., Seite 408) Veranlassung zu der Bemerkung: „Ich weiss nicht, ob der Name daher kommt, dass die Säue dort krank werden. Aber 2 Bierbrauereien sind da, die auch mein Quartier mit ihrem Gebräu versehen.“

⁸⁵⁾ Gauss in einem Originalbericht vom 26. Januar 1831: „Im Jahre 1800 hat der vormalige Oberappellationsrath von Ende die Lage einer nicht unbedeutlichen Anzahl von Oertern im Lüneburg'schen astronomisch, nemlich mit einem Spiegelsextanten und Chronometer, bestimmt, und die Resultate in einem besonders 1801 erschienenen Werke bekannt gemacht. Vorher galt jene Gegend in Rücksicht auf zuverlässige geographische Bestimmungen gleichsam für eine Terra incognita, da die Resultate der in den achtziger Jahren gemachten topographischen Aufnahmen dem Publikum nicht zugänglich waren, zudem auch, wie bekannt, aller trigonometrischen Begründung ermangelten. Jene von Ende'schen Bestimmungen haben daher für jene Gegend den seitdem erschienenen Karten zur Grundlage gedient. Allein unsere trigonometrischen Messungen haben jetzt erwiesen, dass jene Bestimmungen unerhört fehlerhaft sind. So ergibt sich z. B. die Entfernung zwischen Uelzen und Lüchow aus von Ende's Bestimmung um fast $1\frac{1}{2}$ Meilen zu gross, nemlich zu fast 7 Meilen, während sie durch die trigonometrische Messung (welche, wie ich verbürge, bei den einzelnen Punkten auf ein Paar Fuss genau sind) zu $5\frac{1}{2}$ Meilen festgesetzt wird.“ — (Anm. d. Verf.) Gauss spricht hier nicht von der Gradmessung, sondern von den im Jahre 1830 im Anschluss daran von Capitän Müller und Lt. Gauss ausgeführten Messungen im Lüneburgischen.

am 23. August 1822 an Schumacher ⁸⁶⁾: »Noch ist gar kein Definitiv-Plan zu machen, wovon gewiss wäre, dass die dabei vorkommenden Schwierigkeiten sich überwinden lassen, wenigstens kein solcher, zu welchem ich mich jetzt schon entschliessen könnte. Möchte doch das ganze Geschäft erst zu Ende sein!« Vergleicht man nun das Definitiv-Tableau mit dem Stande der Projekte Ende August, ⁸⁷⁾ so findet man beide bis auf Kleinigkeiten, die nichts wesentlich bessern, identisch. —

In dem bisherigen Verlaufe der Darstellung war zunächst Gauss' spezielle Aufgabe ins Auge gefasst worden, »eine Dreiecksverbindung zwischen den Seiten Lüneburg-Wilsede und Brocken-Hohenhagen durch die Lüneburger Haide hindurch zu führen«. Es wurden dann im Allgemeinen die Aufgaben der Rekognoscirung eines grösseren Dreieckssystems festgestellt, um etwas Positives, eine Grundlage zu schaffen, von der aus eine derartige Arbeit beurtheilt werden könne. Zu dem speziellen, historischen Gegenstand, der Rekognoscirung des Dreieckssystems der Gradmessung, zurückkehrend, sind im Weiteren die Mittel, die hierauf basirte eigenthümliche Methode, die charakteristischen Merkmale und die äusseren Verhältnisse dieses Theils von Gauss' praktisch-geodätischer Arbeit geschildert.

Es erübrigt jetzt, den geschichtlichen Verlauf der Arbeit in den Jahren 1821—1823 darzustellen, wobei — wie aus den bisherigen Ausführungen schon klar geworden ist — Rekognoscirung und Beobachtung des Dreieckssystems von einander nicht zu trennen sind. Im Anschluss hieran werden die Campagnen von 1824 und 1825 nur kurz zu berühren sein, weil dabei zwar ein neues Arbeitsfeld, aber keine wesentlich neuen Gesichtspunkte zur Erscheinung kommen. Endlich ist noch ein Blick auf das Resultat der Arbeit, das Tableau sämmtlicher Gauss'schen Dreiecke, zu werfen, speziell um der Frage der »Kreuzungs-Kontrollen« näher zu treten.

Bei Beginn der »aktiven Gradmessungs-Arbeiten« im Frühjahr 1821 fand zunächst eine zusammenhängende Bereisung des ganzen zu triangulirenden Terrains nicht statt. Ein Ueberblick im Grossen, eine Prüfung, in wie weit die zu Gebote stehenden Mittel für die Lösung der Aufgabe ausreichen würden, eine Vertheilung der Gesamt-Arbeit über entsprechende Zeit und auf entsprechendes Personal war von Anfang an ebenso wenig vorhanden, als im grossen Zusammenhange die Möglichkeiten einer allmählichen Verkleinerung der Dreiecksformen (von der langen Seite Hohenhagen-Brocken bis zur kurzen Lüneburg-Wilsede) und die einheitliche Vertheilung der Dreiecke über die ganze Fläche ins Auge gefasst wurden: stückweise ging die Arbeit von Süden nach Norden vor, die Rekognoscirung kurz vor der Definitiv-Beobachtung.

⁸⁶⁾ Briefwechsel Band I, Seite 275.

⁸⁷⁾ Ein Tableau hiervon ist im Briefwechsel mit Schumacher, Band I, Seite 279.

Die Beobachtung erreichte im Jahre 1821 die Linie Brocken-Hils, während nordwärts der nächste Fortgang auf Lichtenberg-Deister feststand und Brelingerberg-Wohlenberg eine zweite vorgeschobene Staffel bildeten, die aber noch nicht definitiv rekognoscirt war. — 1822 kam die Beobachtung bis zur Linie Wilsede-Wulfsode: die Rekognoscirung hatte nur festgestellt, dass weder von Wulfsode, noch von dem als »Reserve-Platz« bereits angeschnittenen Timpenberg die Verbindung nach Lüneburg zu heben wäre. Die Wahrscheinlichkeit — aber nicht die Sicherheit — bestand, dass ein Punkt bei Drögen-Nindorf (oder auch weiter nördlich) sich mittelst Durchhau mit Timpenberg würde verbinden lassen, während Wilsede und Lüneburg dort direkt zu sehen waren. Mit dieser noch unklaren Situation schlossen die Feldarbeiten 1822, ohne dass auch nur die Rekognoscirung den Anschluss an Lüneburg erreicht hätte. — 1823 fand im Frühjahr der Anschluss an die dänischen Dreiecke im Norden statt; nach einer Pause im Hochsommer wurden im Herbst die Beobachtungen von 1821 auf Brocken, Hoehagen und Göttinger Sternwarte theilweise wiederholt und ergänzt, ausserdem aber unter Cooperation von Gerling im Süden der Anschluss an die kurhessischen Punkte Meissner und Herkules gewonnen. Damit waren die Triangulations-Arbeiten der eigentlichen Gradmessung beendet.

Es würde ermüdend und für die Zwecke dieses Aufsatzes auch überflüssig sein, die Gewinnung jedes einzelnen Dreieckspunktes, den Arbeitsberichten entsprechend, darzustellen: es wird genügen, noch einige charakteristische Details aus den einzelnen Jahren hervorzuheben, um zu zeigen, wie Rekognoscirung und Beobachtung in einander verwickelt wurden, und wie — neben der Unzulänglichkeit der Mittel — der aus dieser fehlerhaften Anlage der Arbeit entspringende Mangel an Uebersicht und Disposition die Schuld an der Verworrenheit des Dreieckssystems trägt.

Die Arbeiten des Jahres 1821 ⁸⁸⁾ fanden in gebirgigem und übersichtlichem Terrain statt: der Epailly'sche Vorgang wies auf eine grosse Anzahl von Punkten in dieser Gegend hin. Die Rekognoscirung war nicht besonders schwer; gutgeformte Dreiecke von normaler (dem Terrain entsprechender) Grösse konnten ohne grössere Durchhau mittelst Aufstellung zu ebener Erde erreicht werden. So sehen wir in diesem Jahre von Hoehagen-Brocken bis Lichtenberg-Deister drei einfach an einander gereiht, gute Dreiecke entstehen, an welche die Göttinger Sternwarte und das nördliche Meridianzeichen angebunden sind. Die Eigenthümlichkeit, dass die Beobachtungen beginnen, ehe die Rekognoscirungen auch nur für das in diesem Jahre voraussichtlich zu erledigende Arbeits-Pensum beendet sind, findet sich auch hier schon unter den leichten und einfachen Verhältnissen. Sobald der Fortgang von Hoehagen-

⁸⁸⁾ Quellen: Arbeitsbericht pro 1821, abgedruckt bei Aufsatz I.; Briefwechsel mit Schumacher Band I, Seite 229–245; Schumacher's Astronomische Nachrichten Band I, Seite 105–106 mit Tableau; Briefwechsel mit Bessel S 393–396.

Brocken auf Hils-Lichtenberg feststand, wurde die Rekognoscirung eingestellt, und Gauss beobachtete hinter einander fort die drei Stationen Sternwarte, Meridianzeichen, Hohehagen. Die vierte Station sollte Hils sein. Wie aber die Dreiecke von da weiter nach Norden geführt werden sollten oder könnten, stand noch nicht fest. Nun begab sich Gauss von Neuem auf die Rekognoscirung. Das erste Projekt, ⁸⁹⁾ die Thürme von Hannover resp. Braunschweig als weiteren Fortgang zu nehmen, erwies sich bei näherer Untersuchung als nicht durchführbar: der nächste Dreieckspunkt wurde auf das Deister-Gebirge gelegt, und dann weiter von den Gehülfen Brelingerberg und Wohlenberg ⁹⁰⁾ als Fortgang gewählt. Demnächst begannen die Beobachtungen auf Hils, von wo auch gleich Brelingerberg eingestellt wurde. Bei der weiteren Fortsetzung der Rekognoscirung 1822 erwies sich aber Brelingerberg als unbrauchbar, da er sich mit Lichtenberg und Wohlenberg nicht verbinden liess, aber auch ebenso wie Wohlenberg überflüssig, ⁹¹⁾ da es sich herausstellte, dass es möglich war, von Deister-Lichtenberg aus gleich noch weiter nach Norden zu Terrain zu gewinnen.

Die grossen Schwierigkeiten für die Bildung des Dreiecksystems, welche bei der Fortsetzung der Triangulation nach Norden im Jahre 1822 ⁹²⁾ in der Lüneburger Haide zu erwarten waren, kannte Gauss aus Epailly's Vorgang. ⁹³⁾ Er unternahm deshalb zunächst vom 28. April bis zum 1. Juni in Begleitung des Kapitän Müller eine Rekognoscirungsreise, nach deren Abschluss er auf 16 Tage nach Göttingen zurückkehrte. Am 17. Juni begannen dann die Beobachtungen auf Lichtenberg: die Rekognoscirung weiter vorwärts war aber noch keineswegs zu definitiven Resultaten gekommen. Gauss hatte sich überzeugt, dass er bei dieser Gattung von Arbeit bald unterliegen werde, und setzte die weitere Aufsuchung der Dreieckspunkte auf die spätere Zeit hinaus, wo er ein stärkeres Gehülfenpersonal und alle seine Instrumente bei sich haben würde. ⁹⁴⁾

Die Rekognoscirungs-Situation Mitte Juni, als die Beobachtungen von Süden her anfangen, war folgende (auf dem Tableau durch Schraffirungen kenntlich gemacht): Zunächst waren die Punkte Falkenberg und Garssen gefunden worden, beide gegenseitig sichtbar

⁸⁹⁾ Siehe das Tableau im Briefwechsel mit Schumacher Band I., Seite 282.

⁹⁰⁾ Wohlenberg, Braunschweig, Hannover, Hils, Hohehagen, Deister waren Epailly'sche Punkte, ebenso auch Köterberg und Kahlberg, welche Gauss Anfangs 1821 durch seine Assistenten rekognosciren liess, die aber nicht brauchbar erschienen. (S. Arbeitsbericht pro 1821 bei Aufsatz I.)

⁹¹⁾ Briefwechsel mit Schumacher Band I., Seite 288 und Schumacher's Astronomische Nachrichten Bd. I., Seite 441.

⁹²⁾ Quellen: Arbeitsbericht pro 1822; Briefwechsel mit Schumacher Bd. I. Seite 259—293 mit mehreren Projekt-Tableaux; Schumacher, Astronomische Nachrichten Band I., Seite 441—444 mit Tableau; Briefwechsel mit Bessel Seite 405—414.

⁹³⁾ S. Note 17.

⁹⁴⁾ Briefwechsel mit Bessel Seite 407.

und jeder mit Lichtenberg und Deister zu verbinden. Zwischen Falkenberg und Wilsede war ein bedeutender Durchbau durch das Becklinger Holz erforderlich. Uebrigens aber war es Gauss »nach unendlich beschwerlichen persönlichen Untersuchungen geglückt, zwei Dreiecke im Herzen der Haide festzulegen«, nämlich Falkenberg-Hauselberg-Wulfsode und Hauselberg-Wulfsode-Wilsede, »zu deren rechtlicher Verknüpfung mit den südlichen Dreiecken er freilich noch gar keine, sowie zur Verknüpfung mit den nördlichen Punkten noch keine solche Möglichkeit sah, bei der er sich hätte beruhigen mögen.«⁹⁵⁾ Zwischen Falkenberg-Garssen und Falkenberg-Hauselberg klappte also eine Lücke, ebenso zwischen Wilsede-Wulfsode und Wilsede-Lüneburg: wie beide auszufüllen sein würden, war ganz unsicher. Gauss hatte keine Kombination im grossen Zusammenhange, sondern nur einzelne Punkte gefunden; und von diesen Punkten waren Falkenberg, Garssen, Hauselberg, Wilsede und Lüneburg diejenigen, nach deren Feststellung Epailly es aufgegeben hatte, ein zusammenhängendes Dreiecksnetz durch diese Gegend zu führen.⁹⁶⁾

Gauss beobachtete zunächst vom 17. Juni bis 17. Juli die beiden Stationen Lichtenberg und Deister. Als er dann am 18. Juli nach Garssen kam, musste er, »während der Messungen zugleich auf die weitere Fortsetzung der Dreiecke nach Norden bedacht sein.«⁹⁷⁾

Da eine direkte Verbindung zwischen Garssen und Hauselberg nicht möglich war, wurde zunächst ein Zwischenpunkt Scharnhorst vom Hauptmann Müller gesucht: hier war Falkenberg frei und Garssen mit Durchbau zu heben; wie und ob aber die Verbindung nach Hauselberg zu bewerkstelligen sein würde, blieb zunächst wieder unklar. Nachdem der Durchbau Garssen-Scharnhorst fertig war, beobachtete Gauss die Richtung Scharnhorst in Garssen und reiste dann am 5. August zum Falkenberg, wo er nach Vollendung des Durchbaues durch das Becklinger Holz die Richtung nach Wilsede frei vorfand. Während Gauss nun bis zum 6. September auf der Station Falkenberg beobachtete, hatte Hauptmann Müller einen »Platz am Breiten Horne« gefunden, »der mit dem Falkenberg und Wilsede ohne Weiteres, mit Scharnhorst aber, wie sich hoffen liess, »vermittelt eines nicht zu schwierigen Durchbaues verbunden werden konnte.«⁹⁸⁾ Die Verbindung des Breithorn mit Hauselberg freilich war zunächst nicht konstatiert: aber die drei anderen vorhandenen Verbindungen ermöglichten, nachdem Falkenberg und Wilsede verbunden waren, eine neue Kombination, die Hauselberg überhaupt überflüssig machte. Auf alle Fälle schien es Gauss zweckmässig, damit er nicht vielleicht im Verlaufe der Arbeit noch ein-

⁹⁵⁾ Gauss an Schumacher am 10. Juni 1822 aus Göttingen. Briefwechsel Band I, Seite 267/8.

⁹⁶⁾ S. Seite 132.

⁹⁷⁾ Arbeitsbericht pro 1822.

⁹⁸⁾ Arbeitsbericht pro 1822.

mal nach Falkenberg zurückkehren müsste, Breithorn gleich noch anzuknüpfen.«

Nachdem dies geschehen, ging Gauss am 7. September nach Hauselberg. Hier wurde zunächst constatirt, dass die Verbindung nach Scharnhorst nicht möglich, also der Zwischenpunkt Breithorn nöthig sei. Freilich mussten die Richtungen Breithorn-Hauselberg und Breithorn-Scharnhorst erst beide mit Durchhauen hergestellt werden, deren Gelingen noch nicht ganz sicher war. Zunächst gelang der Durchhau nach Hauselberg: Gauss mass die Station Hauselberg bis zum 12. September und traf dann am 13. September auf Breithorn ein. Ueber die dortigen Vorgänge schreibt er im Arbeits-Bericht ⁹⁹⁾: »Obgleich der Durchhau von Breithorn nach Scharnhorst noch nicht vollendet war, beschloss ich doch im Vertrauen auf den Erfolg der von mir genommenen Massregeln, sogleich die Messungen auf dem Breiten Horn anzufangen. Der Hauptmann Müller reiste nach Scharnhorst ab; die Instrumente wurden vom Hauselberge nach dem Breiten Horn geschafft und die letzte Strecke des Durchhaues absolvirt. Der Hauptmann Müller hatte bei der Einleitung dieses höchst wichtigen Durchhaues, der gleichsam den Schlussstein sämmtlicher Operationen geben musste, die ihm aufgegebene Richtung mit einer solchen Präzision befolgt, dass beim Fallen des letzten Baumstammes der Scharnhorster Standpunkt und der daselbst vom Hauptmann Müller gleich nach seiner Ankunft aufgestellte Heliotrop mitten in dem schmalen Spalte erschienen.«

Nun war allerdings die Kluft zwischen Hauselberg und Garssen überbrückt: es stellte sich aber nachträglich heraus, dass diese beiden Epailly'schen Punkte überhaupt überflüssig gewesen wären. Ueber Hauselberg schreibt Gauss in seinem *supplementum theoriae combinationis observationum erroribus minimis obnoxiae* ¹⁰⁰⁾: »Ceterum inspectio systematis triangulorum sponte docet, punctum Hauselberg omnino ex eo elidi potuisse, incolumi manente nexu inter latera Wilsede-Wulfode atque Falkenberg-Breithorn« und an Bessel ¹⁰¹⁾: »So hätte nun Hauselberg, wenn man Breithorn früher gekannt hätte, ganz wegbleiben können.« Ueber Garssen wird im Briefwechsel mit Schumacher gesagt ¹⁰²⁾: »Erst nachdem die übrigen Arbeiten vollendet waren, fand sich, dass der Punkt Scharnhorst mittelst zweier, nicht sehr schwierigen Durchhaue, sich unmittelbar mit Lichtenberg und Deister verbinden lassen würde. ¹⁰³⁾ Wäre es möglich gewesen, diesen Platz früher auszumitteln und seine

⁹⁹⁾ Ueber diese glücklichen Erfolge schreibt Gauss auch an Schumacher im Briefwechsel Band I., Seite 282/3; vergl. Note 80.

¹⁰⁰⁾ Gauss Werke Band IV., Seite 92, 93.

¹⁰¹⁾ Briefwechsel mit Bessel Seite 407. In diesem Briefe werden die einzelnen Stationen von Gauss nicht mit dem Namen genannt, sondern mit Ziffern. So steht statt Hauselberg 10, statt Breithorn 11. Für obiges Citat sind die Namen statt der Ziffern eingesetzt.

¹⁰²⁾ Briefwechsel mit Schumacher Band I., Seite 290, und Schumacher's Astronomische Nachrichten Bd. I., S. 444.

¹⁰³⁾ Die gestrichelten Richtungen des Tahleaus.

Brauchbarkeit und Lage festzusetzen, so hätte Garssen ganz wegfallen können. Vielleicht werde ich im künftigen Jahre die Messung der Winkel des Dreiecks Scharnhorst-Deister-Lichtenberg noch nachholen. Letzteres ist nicht geschehen: es hätte sich auch wohl kaum verlohnt, drei Stationen noch einmal zu beziehen, um dort je einen Winkel nachzumessen.

In ganz ähnlicher Weise, wie zwischen Hauselberg und Garssen entwickelten sich im Spätherbst die Formen zwischen Wulfsode und Lüneburg. Zunächst wurde, da die direkte Verbindung zwischen diesen beiden Punkten fehlte, Timpenberg eingeschoben. Ein Durchhaus von Timpenberg in der Richtung auf Lüneburg wurde 2000 Schritt vorgetrieben,¹⁰⁴⁾ dann aber aufgegeben, weil sich die Unmöglichkeit ergab, auf diese Weise die Richtung zu gewinnen. Es wurde noch ein Zwischenpunkt nöthig, dessen definitive Auffindung überhaupt in diesem Jahre nicht mehr erreicht werden konnte. Der Kardinal-Fehler in dieser Gegend lag darin, dass Schumacher schon 1818 den Michaelis-Thurm in Lüneburg und dessen Verbindungen mit Hamburg, Hohenhorn und Lauenburg von Epailly's Tableau in seines übernommen und Gauss zu diesem Anschluss genöthigt hatte.¹⁰⁵⁾ Der Thurm ist zwar mit seiner schönen, festen Laterne vorzüglich zum Beobachten geeignet und hat auch nach Norden und Westen weite Sichten, dagegen ist nach Süden zu sein Horizont auf ganz kurze Entfernungen durch hohes Terrain gesperrt.¹⁰⁶⁾ Bei einer einheitlichen und zusammenhängenden Rekognoscirung hätte die Unbrauchbarkeit dieses Thurmes für eine Fortsetzung der dänischen Gradmessung nach Süden hin sich a limine herausstellen müssen.¹⁰⁷⁾

Ueberhaupt bedarf es kaum einer besonderen Begründung, dass Gauss' Rekognoscirung 1821 von dem schon gegebenen dänischen Anschluss hätte ausgehen und von da im Zusammenhange nach Süden geführt werden müssen, wo Gerling's Arbeiten noch nicht begonnen hatten und wo überdies das leichte, übersichtliche Terrain so viel Freiheit der Bewegung bot, dass hier Anschluss-Schwierigkeiten kaum entstehen konnten. Wir finden in der That denn auch

¹⁰⁴⁾ Briefwechsel mit Schumacher Band I., Seite 287, und Briefwechsel mit Bessel Seite 408.

¹⁰⁵⁾ Briefwechsel mit Schumacher Band I., Seite 139, 140, 144, 146; vergleiche übrigens Aufsatz I.

¹⁰⁶⁾ Gauss an Schumacher, Briefwechsel Band I., Seite 268: „Lüneburg im Süden liegt der undurchdringliche Lüssing.“ Ferner Seite 270: „sehr weit geht die Aussicht nach N.-W. Schade, dass die Aussicht nach Süden nicht eben so ist; das Trianguliren würde dann eben so leicht und angenehm sein, als es jetzt schwierig und lästig ist.“

¹⁰⁷⁾ An Ort und Stelle gewonnene Anschauung des Verfassers. Ein Hauptdreieckspunkt in dieser Gegend gehört entweder auf die Höhen südlich von Lüneburg (etwa bei Nindorf, wo Gauss auch 1823 ausser den 6 von ihm in das Tableau aufgenommenen Richtungen noch den Thurm von Syk, sowie das Signal Lauenburg eingestellt hat) oder besser noch auf die östlich Lüneburg gelegenen Höhen, wohin 1874 der Punkt Steinhöhe der Elbkette gelegt wurde.

1823 bei definitiver Herstellung des dänischen Anschlusses noch allerlei Schwierigkeiten, Missverhältnisse und Aenderungen,¹⁰⁸⁾ während der Anschluss mit Gerling nach vorheriger, persönlicher Besprechung auf Grund einer klaren Disposition sich glatt und leicht vollzog.¹⁰⁹⁾

Die Nothwendigkeit einer gründlichen, selbstständigen Rekognoscirung, welche im Zusammenhange die Aufgabe übersieht, die Formen einheitlich vertheilt, klare Verhältnisse und glatte Bahn schafft, kann wohl kaum schlagender, als durch die Vorgänge und das Tableau des Jahres 1822 bewiesen werden: unter leichten Verhältnissen wird ihr Mangel äusserlich weniger bemerkbar, obgleich die innere Unsicherheit der Arbeit auch hier bestehen bleibt. Die Folgen einer mangelhaften Rekognoscirung und Disposition führen aber noch weiter, als nur zu Dreieckskonfigurationen, die man ursprünglich ganz anders hatte haben wollen und nachträglich nicht gut heissen mag: auch die Anstellung der Beobachtungen leidet darunter. Es ist bekannt, dass Gauss prinzipiell auf jeder Station alle möglichen Winkelkombinationen messen wollte,¹¹⁰⁾ während schon beim Stations-Ausgleich gleiches Gewicht für jeden Winkel¹¹¹⁾ mindestens sehr bequem und erwünscht war: wie sehr aber eine entsprechende Anordnung der Beobachtungen durch die Anlage seiner Arbeit erschwert werden musste, darauf kann hier nur im Vorübergehen hingewiesen werden.

Die Aufgabe, an welche Gauss mit dem Jahre 1824¹¹²⁾ herantrat, die Fortsetzung der Gradmessung bis zur Seite Jever-Varel, war der in den Jahren 1821—1823 absolvirten ganz ähnlich: gegebene Endseiten (Krayenhoff's Seite Jever-Varel im Westen, die Seiten Falkenberg-Wilsede und Wilsede-Hamburg der Gradmessung im Osten) sollten durch eine Dreieckskette mit einander verbunden werden. Auch das Terrain war nicht wesentlich anders, als dasjenige, in welchem sich die Tringulation im Jahre 1822 bewegt hatte. Zu den Schwierigkeiten, die damals zu überwinden waren, gesellte sich jetzt noch im Bremischen und Oldenburgischen die habituell dunstige Beschaffenheit der Atmosphäre, eine Folge des

¹⁰⁸⁾ Hohenhorn Thurm war seit 1818 umgebaut; alle darauf bezüglichen Messungen mussten wiederholt werden, da keine feste Marke am Thurm bestimmt war. — Die „unsichere und unbequeme“ Station Hamburg, Michaelis-Thurm, sollte nachträglich möglichst ganz aus dem Dreieckssystem entfernt werden, weshalb Gauss 1823 auch noch auf einer Station Blankenese beobachtet hat. (S. Schumacher, Briefwechsel Band I., Seite 315.) — Die Verbindungsrichtungen beider Triangulationen standen im Einzelnen nicht genügend fest etc.

¹⁰⁹⁾ Arbeitsbericht pro 1823.

¹¹⁰⁾ Siehe Briefwechsel mit Bessel. Seite 562; ferner Gerling, Beiträge zur Geographie Kurhessens etc. Seite 14.

¹¹¹⁾ Vergleiche Briefwechsel mit Schumacher Band II., Seite 141—154.

¹¹²⁾ Quellen: Arbeitsberichte pro 1824 und 1825; Briefwechsel mit Schumacher Band I, Seite 395—438, und Band II., Seite 1—31; Briefwechsel mit Bessel Seite 440—441, 457—458, 460—461.

allgemein verbreiteten Moorbrennens¹¹³⁾: dagegen war aus den älteren Oldenburgischen Messungen bekannt, dass in diesem Lande mehrere Thürme zu Dreieckspunkten tauglich sein würden,¹¹⁴⁾ und auch der Ansgarius-Thurm in Bremen bot, wenigstens für die Rekognoscirung,¹¹⁵⁾ eine grosse Erleichterung. Uebrigens war bei dem Interesse und Entgegenkommen, welches die Stadt Bremen für die Fortsetzung der Gradmessung und die Verknüpfung eines ihrer Thürme in das Dreiecksnetz¹¹⁶⁾ an den Tag gelegt hatte, der Ansgarius (auch eine Haupt-Station Epailly's) ein prädestinirter Dreieckspunkt: er bildete, von Beginn der Operationen an, das Direktions-Objekt für die mit der Kette einzuschlagende Richtung.

Die ersten Rekognoscirungen für die neue Aufgabe führte Gauss selbst schon 1823 aus. Als er zum Beginne der Feldarbeiten dieses Jahres in Begleitung seines Sohnes von Göttingen nach Lüneburg reiste, machte er (vom 18. Mai bis 28. Mai) einen Umweg über Bremen und Rothenburg, und durchmusterte im Speziellen die Horizonte der Bremer Thürme.¹¹⁷⁾ Im Anschluss hieran wurde im Juni 1823 vom Hauptmann Müller eine längere Rekognoscirung zwischen Bremen und Wilsede unternommen;¹¹⁷⁾ endlich reiste im September 1823 auch eine Rekognoscirungs-Expedition aus

¹¹³⁾ Arbeitsbericht pro 1824. — Diese Landplage hat sich, im Gegensatz zu allen sonstigen Anschauungen über rationelle Bodenkultur, in jenen Gegenden bis auf den heutigen Tag erhalten; nur geniessen wir jetzt die Wohlthat, dass die Dauer des Moorbrennens gesetzlich auf einige Wochen des Jahres beschränkt ist.

¹¹⁴⁾ Gauss im Arbeitsbericht pro 1824: „Hoffentlich werden mehrere Thürme (im Oldenburgischen) zu Dreieckspunkten nicht untauglich befunden werden, wenn gleich freilich Plätze zu ebener Erde, wo man sie gebrauchen kann, immer weit vorzuziehen sind.“

¹¹⁵⁾ Gauss an Schumacher, Briefwechsel Band I., Seite 399: „Am liebsten möchte ich Bremen als Hauptdreieckspunkt ganz umgehen, ich weiss aber noch nicht, ob dies thunlich seyn wird. Der Ansgarius ist ein schlechter Zielpunkt und wird ein noch schlechterer Standpunkt seyn.“

¹¹⁶⁾ Der Leiter der Bremer Sternwarte, Dr. Olbers, welcher Gauss nahe befreundet war, richtete im Jahre 1823 ein umfangreiches Promemoria an den Senat der Stadt Bremen, worin er auf die wissenschaftliche Bedeutung und den praktischen Nutzen einer Verbindung der Krayenhoff'schen Dreiecke mit Gauss' Gradmessung — speziell auch für Bremen, falls die neuen Dreiecke über das Gebiet dieser Stadt geführt würden — hinwies und den Senat aufforderte, der Hannoverschen Regierung, falls sie eine derartige Unternehmung veranlassen wolle, die Stellung und Besoldung eines Gehülfen anzubieten. Dieses Promemoria wurde mit dem entsprechenden Anerbieten von dem Bremischen Bürgermeister Schmidt an die Hannoversche Regierung weiter gegeben, welche ihrerseits Gauss zu einer Aeusserung darüber aufforderte. Zugleich mit seinem offiziellen Bericht über die Arbeiten des Jahres 1823 hat Gauss darauf unter dem 7. Januar 1824 in längerer Ausführung seine Zustimmung zu dem Projekt erklärt, dessen Ausführung ihm dann durch ein Schreiben des Grafen Münster vom 15. Februar 1824 übertragen wurde. — Die Originalien von Olbers', Gauss' und Graf Münster's Schreiben sind bei den Hannoverschen Akten erhalten. — Vergl. übrigens hierzu Briefwechsel mit Bessel Seite 428, 429 und 434.

¹¹⁷⁾ Arbeitsbericht pro 1823.

Bremen¹¹⁸⁾ (Senator Gildemeister und Studiosus Klüver) bis in die Gegend von Zeven, Brillit und Garlste¹¹⁹⁾. Bis Jever-Varel hin wurden die Untersuchungen nicht ausgedehnt.

Alle diese Rekognoscirungen hatten »zwar mehrere nützliche Notizen geliefert«, aber im Allgemeinen nur »die grossen Schwierigkeiten, ein Dreieckssystem über diese Gegend zu bilden, kennen gelehrt und waren noch weit davon entfernt geblieben, einen Plan dazu zu begründen«¹¹⁸⁾; nur die beiden Punkte Litberg und Elmhorst mit ihren Verbindungen nach Hamburg und Wilsede, beziehungsweise Wilsede und Falkenberg standen fest. So begannen am 20. Mai 1824 die Beobachtungen ohne festen Plan, mit der Rekognoscirung Schritt für Schritt und Punkt für Punkt vorwärts tastend.

Der Beginn der Operationen in Falkenberg, Elmhorst und Bullerberg ist früher¹¹⁹⁾ eingehend geschildert: in ähnlicher Weise gelangten bis Mitte Juli Rekognoscirung und Beobachtung über Bottel-Brüttendorf weiter bis Bremen, und schon jetzt war Bullerberg¹²⁰⁾ als überflüssig erkannt.

Nun aber rächte sich der Mangel einheitlicher Rekognoscirung und festen Planes: weder von der Seite Bremen-Bottel, noch von der Seite Bremen-Brüttendorf war ein Fortgang nach Westen zu möglich. Es wurde zunächst der Punkt Steinberg, 4,6 Kilometer südlich von Bottel, in das System aufgenommen, »in der Hoffnung«, man werde, an die Seite Bremen-Steinberg ansetzend, südlich um Bremen herum die Kette weiter führen können. »In Erwartung der Resultate dieser Rekognoscirungen« bezog Gauss die Station Bremen und beobachtete zunächst die drei Richtungen Steinberg, Bottel und Brüttendorf. Die auf Steinberg gesetzten Hoffnungen erwiesen sich aber als trügerisch: ebensowenig wie an Brüttendorf-Bremen, war es möglich, an Steinberg-Bremen ein neues Dreieck anzuknüpfen, und »ohne einen eben jetzt eingetretenen glücklichen Umstand würde es um die Fortsetzung der Messungen sehr misslich gestanden haben, da alle Möglichkeiten jetzt erschöpft schienen. Der erwähnte glückliche Umstand war die (von Gauss) auf dem Ansgarius-Thurm gemachte Bemerkung, dass die Spitze des Thurmes von Zeven dort noch eben sichtbar war«¹²¹⁾. Durch gegenseitiges Leuchten wurde zunächst diese Richtung sicher gestellt;¹²²⁾ dann fanden sich allmählich in Zeven auch noch die Richtungen Steinberg, Wilsede und Litberg, während für die Fortsetzung der Dreieckskette nach Nordwesten »in dem Dorfe Brillit ein schicklicher mit Zeven und Bremen ohne viele Mühe zu verbindender Platz«¹²¹⁾ sich darbot.

So musste, nachdem vorübergehend die Situation geradezu

¹¹⁸⁾ Arbeitsbericht pro 1824.

¹¹⁹⁾ Vergleiche Note 66.

¹²⁰⁾ Gauss an Schumacher, Briefwechsel Band I, Seite 398: (Gelingt der Durchbau Brüttendorf-Litberg) »so habe ich recht schöne Dreiecke bis Bremen, und es könnte dann der Bullerberg aus dem System ganz herausfallen«.

¹²¹⁾ Citate aus dem Arbeitsbericht pro 1824.

¹²²⁾ Es ist dies — so weit wenigstens aus den Arbeitsberichten hervorgeht —

kritisch gewesen war, rückwärts das Dreieckssystem geändert werden: die drei Punkte Brüttendorf, Böttel und Bullerberg, deren Auf-
findung und Beobachtung mehr als 4 Wochen Zeit und Arbeit gekostet hatte, waren damit überflüssig geworden. — Die Thatsachen reden auch hier so laut, dass, sie noch einmal kritisch zergliedern, ihren Eindruck abschwächen hiesse.

Von Bremen-Brillit kam nun 1824 und 1825 die Kette über Garlste, Bremerlehe und Langwarden ohne besondere Schwierigkeit bis zum Anschluss an Jever-Varel zu Stande; wenigstens, was die Rekognoscirungen anbelangt. Die Beobachtungen freilich, auf Thurmstationen und zum Theil über See und Watten fort, boten noch Schwierigkeiten in Fülle: und leider — so darf man wohl im Hinblick auf die viele Mühe und persönliche Aufopferung sagen — fand die ganze geodätische Unternehmung 1825 keinen befriedigenden Abschluss, sondern endete in Verstimmung und Verdruss.

»Die Fatiguen der Arbeit werden mit jedem Jahre angreifender für mich«, schrieb Gauss im Sommer 1824 an Schumacher;¹²³⁾ »um so mehr wünsche ich das Ende der Arbeiten absehen zu können«; und weiter aus dem Juni 1825¹²⁴⁾: »Geht es mit meiner Gesundheit noch lange so bergab, wie es seit dem Tage, wo ich Sie dies Jahr zuerst in Rotenburg sah, allmählich geschehen ist, so werde ich den Madeira nicht mehr austrinken.« Die Hitze, das dauernd schlechte Wetter, der anhaltende Moorrauch drückten die Stimmung immer weiter nieder. Bedeutende »Anomalien« und »Diskordanzen« in den eigenen Messungen, grösstentheils durch allmähliche Abnutzung der Instrumente herbeigeführt, »quälten ihn lange unbeschreiblich«, ehe er der Fehlerquelle auf die Spur kommen konnte¹²⁵⁾: endlich aber erwiesen sich die Krayenhoff'schen Dreiecke in Oldenburg und Ostfriesland bei direkter Prüfung¹²⁶⁾ durch Nachmessen der Winkel als so ungenau, dass sie als ein für wissenschaftliche Zwecke genügendes Mittelglied zwischen der englisch-französischen und der dänisch-hannoverschen Gradmessung nicht angesehen werden konnten.¹²⁷⁾ Der Endzweck der Feldarbeiten von 1824 und

das erste und anscheinend auch einzige Mal, dass bei der Rekognoscirung eine Richtung mit Heliotropen festgestellt wurde, obwohl dieses Auskunfts-
mittel bei dunstiger Luft ziemlich nahe liegt. Gauss schreibt selbst im Arbeitsbericht 1824: „und dann (bei Moorrauch nämlich) zeigt sich die Kraft des Heliotroplichtes am fühlbarsten, welches noch durchdringt, wenn schon längst von dem Hügel oder Thurm, von welchem es hergelenkt wird, nicht mehr die mindeste Spur zu erkennen ist.“

¹²³⁾ Briefwechsel mit Schumacher Band I, Seite 399.

¹²⁴⁾ Briefwechsel mit Schumacher Band II, Seite 19.

¹²⁵⁾ Briefwechsel mit Schumacher Band II., Seite 25, 30; ferner Briefwechsel mit Bessel Seite 559—564.

¹²⁶⁾ Gauss hatte die Krayenhoff'schen Messungen schon im Winter 1823/24 durchgerechnet und gefunden, dass sie „lange, lange nicht so genau sind, als sie beim ersten Anblick scheinen.“ Briefwechsel mit Schumacher Band I. Seite 348—349.

¹²⁷⁾ Gauss spricht sich hierüber ausführlich im Arbeitsbericht pro 1825

1825 war verfehlt: eine ausreichende Verbindung der beiden grossen Messungssysteme konnte auf diesem Wege nicht erreicht werden.

(Fortsetzung folgt.)

Gesetze und Verordnungen.

Bestimmungen über die Annahme und Beschäftigung der Anwärter für das Katastersupernumerariat.

Um einerseits die bisher oft vermisste gute praktische Vorbildung der Anwärter für den Katasterdienst zu fördern, andererseits solchen Katasterkontroleuren, welche zur persönlichen Ausführung der ihnen obliegenden Fortschreibungsvermessungen ausser Stande sind, die Verwendung junger geprüfter Feldmesser mehr als bisher zugänglich zu machen und dadurch den Anordnungen der Finanz-Ministerial-Verfügung vom 1. Juli 1883 II, 5363, einen wirksamen Nachdruck zu verleihen, hat der Herr Finanzminister unterm 11. December 1884 folgende Bestimmungen über die Annahme und Beschäftigung der Anwärter für das Katastersupernumerariat getroffen:

1. Für jeden Regierungsbezirk ist vom 1. Juli 1885 ab durch die betreffende Königliche Regierung eine Liste der Anwärter für das Katastersupernumerariat zu führen. Nach der Reihenfolge der Eintragung in diese Liste (No. 5) erfolgt seitens des Königlichen Regierungspräsidiums die Berufung der Anwärter zu Katastersupernumeraren für den betreffenden Regierungsbezirk, vorausgesetzt, dass der an der Reihe befindliche Anwärter sich fortdauernd einer guten und tadelfreien Führung befleissigt hat und die für die Annahme zum Supernumerar weiter erforderlichen Bedingungen erfüllt.

2. a. Die als Anwärter anzunehmenden Personen sollen das 25. Lebensjahr in der Regel nicht überschritten haben. Diese Regel beruht auf der Erwägung, dass nach den schon bisher geltend gewesenen Grundsätzen die Supernumerare bei ihrer Berufung nicht älter als 30 Jahre sein sollen und dass, wenn die zulässige höchste Zahl der Anwärter (No. 3) erfüllt ist, bis zur Berufung des letzten

aus und weist darin auch auf seine weiteren Untersuchungen hin, „durch welche erst eine ganz gemessene Würdigung der Krayenhoff'schen Messungen in den nördlichsten Gegenden möglich wird.“ „Diese Untersuchungen“, schreibt er, „machen einen Theil von einer noch ungedruckten Vorlesung aus, die ich im September 1826 der hiesigen Königlichen Societät übergeben habe.“ Es ist damit der Abschnitt 23 des Supplementum theoriae gemeint (Gauss' Werke Band IV., Seite 82—87), woraus (s. Bessel, Briefwechsel Seite 460, 461) „indirekte ersichtlich, wie weit die Krayenhoff'schen Messungen von derjenigen Genauigkeit entfernt sind, die man ihnen mit Unrecht beigelegt hat.“

unter denselben zum Supernumerar ein Zeitraum von etwa 5 Jahren vergehen wird. Da aber zur Zeit manche Feldmesser in der Katasterverwaltung beschäftigt sind, welche das 25. Lebensjahr bereits überschritten haben, gleichwohl aber wegen ihrer bisherigen Leistungen billige Berücksichtigung verdienen, so mögen für die Uebergangszeit bis zum 1. Januar 1888 Ausnahmen von jener Regel insoweit nachgelassen werden, als die als Anwärter anzunehmenden Personen zur Zeit der Annahme das 28. Lebensjahr noch nicht überschritten haben, ausserdem jedoch mindestens während des letzten Jahres vor der Notirung in der Katasterverwaltung — sei es bei Katastervermessungen, sei es im Katasterbureau einer Regierung, oder als Gehülfe eines Katasterkontroleurs — ununterbrochen beschäftigt gewesen sind.

Die Erfüllung der Heerespflicht gilt nicht als Unterbrechung.

b. Die Anwärter müssen ferner die Eigenschaft als öffentlich bestellte Feld-(Land-)messer besitzen und solches durch urschriftliche Vorlegung des Qualifikationszeugnisses zum Feldmesser bzw. des Prüfungszeugnisses und der Bestallung zum Landmesser nachweisen, woneben es eines besonderen Nachweises über die Schulbildung nicht bedarf.

c. Sie müssen durch ein ärztliches Zeugniß nachweisen, dass sie frei sind von körperlichen Gebrechen, insbesondere im ungestörten Besitze des Seh- und Hörvermögens befindlich, und im Stande sind, die mit der Ausübung des Katasterdienstes, namentlich der Vermessungsarbeiten verbundenen körperlichen Anstrengungen gut zu ertragen.

d. Der vor der deunächstigen Berufung zum Katastersupernumerar erforderlichen Beibringung eines Nachweises darüber, dass der Betreffende sich mindestens drei Jahre lang aus eigenen Mitteln oder durch Unterstützung von Angehörigen ernähren kann, bedarf es zwar bei der Annahme von Anwärtern noch nicht. Jedoch wird der Betreffende auf das Erforderniss der späteren Erfüllung dieser Bedingung von vorneherein aufmerksam gemacht.

e. Selbst bei der Erfüllung der Bedingungen zu a., b. und c. ist der Bewerbung um Annahme als Anwärter nur stattzugeben, wenn nach der Führung etc. des Bewerbers erwartet werden kann, dass sein Eintritt in die Katasterverwaltung dem dienstlichen Interesse förderlich sein wird.

f. Die zu a., b. und c. gedachten Nachweise und Zeugnisse sind urschriftlich beizubringen.

3. Die Zahl der für jeden Regierungsbezirk angenommenen Anwärter darf den vierten Theil der Zahl der vorhandenen Katasterämter nicht übersteigen.

4. Niemand darf gleichzeitig in die Anwärterliste für zwei oder mehrere Regierungsbezirke (No. 1) eingetragen werden.

5. Die Reihenfolge der Anwärter in der für jeden Regierungsbezirk aufgestellten Liste (No. 1) wird für die zum 1. Juli 1885 (No. 1) zur Annahme Gelangenden durch den Tag der Ausfertigung

des Qualifikationszeugnisses zum Feldmesser bzw. der Bestallung zum Landmesser bestimmt.

Vom 1. Juli 1885 ab dagegen bestimmt sich die Reihenfolge nach dem Tage der Verfügungsverfügung, durch welche die Annahme zum Anwärter erfolgt ist.

6. Die als Anwärter für das Supernumerariat angenommenen Personen sind gehalten, bis zu ihrer Berufung zum Supernumerar eine Beschäftigung als Privatgehülfe bei den Katasterkontroleuren nach den hierüber bestehenden allgemeinen Vorschriften aufzusuchen bzw. auf Anforderung der Königlichen Regierung anzunehmen. Falls eine Einigung über die seitens des Katasterkontroleurs dem Anwärter zu gewährende Vergütung zwischen beiden nicht stattfindet, hat die Königliche Regierung die Art und Höhe der Vergütung vor Beginn der Beschäftigung festzusetzen.

Ausserdem sind die Anwärter verpflichtet, der an sie etwa ergehenden Aufforderung wegen Beschäftigung mit Gebührenarbeiten im Katasterbureau der Königlichen Regierung oder bei Katasterneumessungsarbeiten oder bei sonstigen Geschäften der Katasterverwaltung — und zwar selbst in anderen Regierungsbezirken — unweigerlich Folge zu leisten.

Ueberhaupt steht der Königlichen Regierung die volle Verfügung über die Geschäftsthätigkeit des Anwärters im Interesse der Katasterverwaltung zu.

Zur Annahme einer Beschäftigung des Anwärters ausserhalb der Katasterverwaltung ist in jedem einzelnen Falle die Genehmigung der Königlichen Regierung erforderlich, welche jedoch nur ausnahmsweise und nur dann zu ertheilen ist, wenn das Interesse der Katasterverwaltung nicht entgegensteht.

Die Anwärter haben über die Art ihrer Beschäftigung alljährlich am 1. April an die Königliche Regierung Bericht zu erstatten.

7. Anwärter, welche den Vorschriften unter No. 6 nicht genügen, oder durch ihr geschäftliches oder sonstiges Verhalten die Annahme begründen, dass sie sich zu brauchbaren Katasterbeamten nicht ausbilden werden, sind seitens der Königlichen Regierung in der Anwärterliste wieder zu löschen.

8. Keinenfalls ist es zu dulden, dass Feldmesser ihre Beschäftigung bei den Katasterneumessungen verlassen, um in einem anderen Regierungsbezirk die Annahme als Anwärter zu erlangen, ohne dass diejenige Königliche Regierung, von welcher sie bisher beschäftigt wurden, sich hiernit einverstanden erklärt hat.

Unterricht und Prüfungen.

An der *Königlichen Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin* wird den Studirenden fortan zur Belebung des Fleisses und Beförderung des wissenschaftlichen Studiums jährlich Gelegenheit gegeben werden, den Fortschritt ihrer Kenntnisse und den Umfang geordneten Wissens in der Bearbeitung von Preisaufgaben darzulegen. Zu diesem Zwecke werden beim Schluss eines jeden Sommersemesters drei Preisaufgaben gestellt werden, nämlich 1. eine landwirthschaftliche, 2. eine aus den begründenden Wissenschaften und 3. eine geodätische oder culturtechnische. Zur Bewerbung um die ausgesetzten Preise (3 à 150 Mark) sind die als ordentliche Hörer immatriculirten Studirenden der landwirthschaftlichen Hochschule berechtigt.

Briefkasten der Redaction.

Die für unsere Leser im höchsten Grade werthvollen »Beiträge zur Kenntniss von Gauss' praktisch-geodätischen Arbeiten«, welche in unserer Zeitschrift gegenwärtig veröffentlicht werden, haben die Redaction genöthigt, den Abdruck verschiedener anderer Mittheilungen hinauszuschieben. Indem wir die Herren Einsender, welche Beschleunigung des Abdruckes ihrer Artikel gewünscht haben, hiemit bitten, noch kurze Zeit Geduld zu haben, glauben wir dem Interesse der Mehrzahl der deutschen Geodäten zu dienen, welche die seit Jahrzehnten schmerzlich vermissten Einzelheiten über die klassische Gradmessung von Gauss nun in den nach Original-Materialien bearbeiteten Beiträgen von Herrn Hauptmann *Gaede* erhalten.

D. Red.

Inhalt.

Grössere Abhandlung: Beiträge zur Kenntniss von Gauss' praktisch-geodätischen Arbeiten, von *Gaede*. (Fortsetzung.) **Gesetze und Verordnungen.** Unterricht und Prüfungen. Briefkasten der Redaction.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von *C. Steppes*, Steuerassessor in München, und
R. Gerke, Privatdozent in Hannover,
 herausgegeben von Dr. *W. Jordan*, Professor in Hannover.

1885.

Heft 10.

Band XIV.

15. Mai.

Beiträge zur Kenntniss von Gauss' praktisch-geodätischen Arbeiten.

Nach Original-Materialien bearbeitet von *Gaede*, Hauptmann à la suite des Generalstabes und Vermessungs-Dirigent bei der Trigonometrischen Abtheilung der Landes-Aufnahme.

(Fortsetzung von S. 173.)

Zu der Zeit, als die Beobachtungen in Jever beendet und die Unzulänglichkeit der Krayenhoff'schen Messungen erwiesen war (23. Juli 1825), bestanden noch mehrere Projekte für eine Fortsetzung der Triangulation. In Bremen, wohin Gauss von Jever zunächst sich begab, wurde zwischen ihm und Dr. Olbers die Frage eines erneuten Anschlusses an die Krayenhoff'schen Dreiecke mittelst der Seite Kirchhesep-Bentheim erwogen;¹²⁸⁾ ferner war die Absicht, in Gemeinschaft mit Schumacher die Insel Helgoland über Wangeroog, Neuwerk und einen dänischen Dreieckspunkt an der holsteinischen Küste an die festländische Triangulation anzuschliessen und dann dort astronomische Beobachtungen zu machen, bereits bis zu einer offiziellen Erörterung in Gauss' Arbeitsbericht pro 1824 vorgeschritten;¹²⁹⁾ endlich waren auch noch weitere Verbindungen zwischen Gauss' und Schumacher's Dreiecken¹³⁰⁾ (von der Seite Hamburg-Litberg ausgehend) geplant: Gauss konnte sich aber nicht mehr zu einer Fortsetzung der Feldarbeiten entschliessen. Er

¹²⁸⁾ Die Krayenhoff'schen Dreiecke in dieser Gegend schienen eine grössere Genauigkeit zu besitzen, weshalb Gauss auch anfangs unschlüssig war, ob er nicht überhaupt diesen Anschluss vorziehen sollte. S. Briefwechsel mit Schumacher Band I., S. 387, Briefwechsel mit Bessel Seite 457, 458.

¹²⁹⁾ Näheres über das Helgoland-Projekt in Briefwechsel mit Schumacher Band I., Seite 318, 319, 322, 326, 327, 332, 347, 351, 396, 420, 424, 425. Band II. Seite 6, 18.

¹³⁰⁾ Briefwechsel mit Schumacher Band II., Seite 27, 28, — ferner Seite 169. (Polygon um Hamburg.)

erledigte noch die Beobachtungen auf seinen Stationen Brillit und Zeven, die er im Frühjahr wegen des Moorrauches »im Rücken gelassen hatte«, und, als der Zusammenhang seiner Dreiecke bis Jever-Varel fertig gestellt war, kehrte er anfangs August nach Göttingen zurück, um alsbald eine längere Erholungsreise nach dem Süden anzutreten.¹³¹⁾ Auch in späteren Jahren hat er selbst praktisch-geodätische Arbeiten nicht mehr ausgeführt. —

Unter der Ueberschrift »Resultate« schreibt Gauss im Arbeitsbericht pro 1824: »Der vorstehende Bericht und die beigelegte Karte zeigen, dass die Arbeiten des Jahres 1824 mehrfache Uebergänge von den Dreiecken der früheren Jahre bis Bremen darbieten; der einfachste ist mit starken, vollen Linien gezeichnet« (wie auf der beigegebenen Tafel III.). »Wäre es möglich gewesen, jenes einfachste System gleich anfangs ausfindig zu machen, so hätten allerdings die anderen, mit schwachen vollen Linien (wie auf der Tafel III.) gezeichneten Dreiecke ganz wegfallen können. Allein die obige Berichtserstattung zeigt, nach wie vielen Schwierigkeiten der Plan zu jenen erst ausgemittelt werden konnte, und die präzise, schnelle Ausführung der verschiedenen dazu erforderlichen Durchhaue wäre gleichfalls ohne vorgängige schon sehr genaue Kenntniss der Lage der Plätze ganz unthunlich gewesen. Bei dem heutigen mathematischen Zustande der höheren Geodäsie dürfen übrigens auch die letzteren Dreiecke, die schwach gezeichneten, keineswegs als überflüssig betrachtet werden: vielmehr muss ihre nach ganz bestimmten Prinzipien anzustellende Berücksichtigung mit dazu beitragen, die Schärfe der Endresultate zu erhöhen.«¹³²⁾

»Endlich ist es auch noch von grosser Wichtigkeit, dass durch die drei Dreiecke zwischen den fünf Punkten Falkenberg, Elmhorst, Wilsede, Litberg, Hamburg ein neuer Uebergang von den südlichen Dreiecken im Königreich Hannover bis Hamburg erreicht worden ist, welcher dem frühern, um vieles complicirteren, in der Karte durch schwächer punktirte Linien vorgestellten (über Hauselberg, Wulfode, Timpenberg und Nindorf auf Hamburg-Lüneburg) vorzuziehen ist, und daher, nach den vorhin angedeuteten Grundsätzen, die Genauigkeit der Resultate verdoppeln wird.«

Um, lediglich auf Grund schriftlicher Aeusserungen Gauss', zu bestimmten Schlussfolgerungen zu kommen, seien hier zunächst noch einige entsprechende Stellen citirt.

An General von Müffling schreibt Gauss bei Uebersendung seines Tableaus und seiner Koordinaten¹³³⁾: »Sie finden darin (nämlich in der Zeichnung) eine grosse Menge von Kreuzungs-Kontrollen, die theils vorsätzlich aufgenommen, theils daher entstanden sind,

¹³¹⁾ Arbeitsbericht pro 1825 und Briefwechsel mit Schumacher Band II. Seite 29, 35.

¹³²⁾ S. das Beispiel Hauselberg im Supplementum theoriae etc. Gauss' Werke Band IV., Seite 92, 93.

¹³³⁾ S. Note 1.

dass, während der Plan sich ausbildete, immer schon an den Messungen selbst gearbeitet wurde. Es könnten daher allerdings, unbeschadet des Zusammenhanges, manche Punkte und noch mehrere Linien ganz ausfallen, die aber, da die Messungen alle mit grösster Sorgfalt gemacht waren, bei der Rechnung alle nach willkürfreien Grundsätzen aufs strengste mit berücksichtigt sind.«

Im Briefwechsel mit Bessel findet sich folgende Stelle¹³⁴⁾: »Ich habe das System meiner Hauptdreiecke in diesen Tagen sorgfältig ausgeglichen, so dass nicht nur die Summe der Winkel jedes einzelnen Dreiecks, sondern auch die Verhältnisse der Seiten in den gekreuzten Vierecken und Fünfecken genau harmoniren, und zwar ohne alle Willkür, ohne Auswählen, ohne Ausschliessen, Alles nach der Strenge der Probabilitätsrechnung.«

Endlich schreibt Gauss an Schumacher,¹³⁵⁾ gelegentlich der Berechnung späterer Messungen (Lt. Hartmann im Hildesheim'schen) nach der Methode der kleinsten Quadrate: »Es ist in der That eine grosse Satisfaktion, Messungen nach dieser Manier zu behandeln und die schöne innige Verknüpfung aller Fakta, die beobachtet sind, zu geniessen.«¹³⁶⁾

Nachdem die Entstehung des Dreieckssystems früher geschildert ist, lässt sich jetzt auf Grund der angezogenen Schriftstellen Folgendes konstatiren:

I. Gauss hat einfach an einander gereihete Dreiecke für eine genügende Konfiguration einer Dreieckskette gehalten. Die von ihm im Jahre 1824 aus allen seinen Dreiecken ausgewählten »einfachsten Uebergänge, die den komplizirteren vorzuziehen sind«, bilden zwei solche Systeme, die mit der Seite Litberg-Wilsede zusammenhängen. In den Jahren 1821 und 1825, wo seine Mittel den Terrainschwierigkeiten gewachsen waren, finden sich auch von vorneherein keine diagonalen Kreuzungs-Kontrollen.

II. Unbeschadet des Zusammenhanges hätten aus dem System ganz ausfallen können die 8 Punkte: Garssen, Hauselberg, Wulfsoede, Timpelberg, Nindorf (aus dem Jahre 1822) und Brüttendorf, Bottel, Bullerberg (aus dem Jahre 1824): also da die Gradmessung insgesamt 32 Punkte hat¹³⁷⁾, ein Viertel von allen.

III. Da in Folge mangelhafter Anlage der praktischen Arbeit die Messungen auf und nach überschüssigen Punkten einmal vorhanden waren, hat Gauss sie auch nicht fortgeworfen, sondern bei der Rechnung mit berücksichtigt; sowohl in dem Streben nach höchster Objektivität, als auch, um noch eine Steigerung der Ge-

¹³⁴⁾ Briefwechsel mit Bessel Seite 423; entsprechend auch Briefwechsel mit Schumacher Band I. Seite 293, 398.

¹³⁵⁾ Briefwechsel mit Schumacher Band II., Seite 136.

¹³⁶⁾ Vergleiche auch Briefwechsel mit Bessel Seite 414: »Bei meiner Behandlung reagirt gewissermassen jeder z. B. in Wilsede gemessene Winkel auf alle übrigen bis Göttingen hin.«

¹³⁷⁾ Unter dieser Zahl ist Inselsberg nicht mit inbegriffen, weil Gauss dort nicht selbst beobachtet hat. S. Note 10.

nauigkeit dadurch zu erzielen. Er hat also gewissermassen nachträglich aus der Noth eine Tugend gemacht, und dabei persönlich auch lebhafteste Satisfaktion über die Harmonie der Resultate empfunden, welche seine, in ihrer Anwendung auf geodätische Messungen neue Methode ergab.¹³⁸⁾

Ein Theil der Kreuzungs-Kontrollen ist vorsätzlich in das System aufgenommen.¹³⁹⁾ Es ist von Interesse, festzustellen, warum Gauss diese Kontrollen gemessen hat.¹⁴⁰⁾ Zu diesem Zwecke seien zunächst wieder einige Schriftstellen citirt.

Als Gauss zu Ende der Feldarbeiten 1822 mit der Rekognoscirung und Beobachtung bis zu der Seite Wilsede-Timpenberg vorgeschritten war, während der Punkt Nindorf mit seinen Verbindungen noch fehlte,¹⁴¹⁾ schrieb er am 8. Oktober 1822 (noch von dem Vermessungs-Terrain aus) an Schumacher¹⁴²⁾: »Will ich die Verbindung mit Hamburg nicht einzig auf das in Hamburg etwas spitze Dreieck Wilsede-Timpenberg-Hamburg stützen, so ist es un-

¹³⁸⁾ Vergleiche auch (Briefwechsel mit Schumacher Band II., Seite 420) die Aeusserung über die jeux d'esprit, die Gauss gewissermassen „als einen mathematischen Confekt sehr zu goutiren“ wusste, „sohalb sich eine besondere Eleganz, Adäquatheit und Scharfsinn dabei offenbaren“.

¹³⁹⁾ Vergleiche hierzu auch Briefwechsel mit Schumacher Band I., Seite 269, und Schumacher, Astronomische Nachrichten Band I., Seite 441 (Bericht über die Arbeiten des Jahres 1822): „Das Netz hietet durch seinen Gliederbau vielfache, zu meiner grössten Zufriedenheit ausgefallenen Kontrollen dar.“

¹⁴⁰⁾ Vom Standpunkte des Verfassers nmsomehr, als in den Ketten und Netzen der Trigonometrischen Abtheilung seit 1875 diagonale Verbindungen, auch wenn sie zufällig vorhanden sind, grundsätzlich nicht mit gemessen werden, ausgenommen den in guten Konfigurationen äusserst seltenen Fall, wo der durch sie erschlossene Rechnungsweg dem ohnehin vorhandenen an Schärfe nicht erheblich nachsteht.

¹⁴¹⁾ In diesem Zustande ist das Dreiecksnetz der Gradmessung auf dem Tableau bei No. 24 von Schumacher's Astronomischen Nachrichten dargestellt. Von da aus ist es in derselben Weise auf andere Tableaux übergegangen, z. Th. gleichzeitige, wie ein grosses Uebersichtshlatt preussischer Generalstabsdreiecke, z. Th. auch noch moderne, wie z. B. das canevas trigonométrique indiquant l'avancement des travaux géodésiques en Europe, Anlage zu dem entsprechenden Bericht bei den „Verhandlungen der Europäischen Gradmessung 1883.“ — Auf einem Blatte des Papens'schen Atlas von Hannover ist nun aber eine Uebersicht der Hauptdreiecke in Hannover gegeben, welche Gauss als richtig selbst anerkannt hat. (Auf der Rückseite eines bei den Akten der Trigonometrischen Abtheilung befindlichen Exemplares dieses Blattes steht nämlich eine eigenhändige Bemerkung Gauss' mit Unterschrift, in der es zum Schluss heisst: „Mit Ausnahme dieses geringfügigen Umstandes [falsche Kolorirung der Seite Kötterberg-Hohenhagen] finde ich in dieser sehr zweckmässig angeordneten Uebersichtskarte eine treue Darstellung der Hauptdreiecke und ihrer Verbindungen mit den Messungen in den Nachbarstaaten.) Auf diesem Blatte ist der Punkt Nindorf mit den Verbindungen Timpenberg, Wilsede, Hamburg, Hohenhorn und Lüneburg eingetragen. — Zu dem erwähnten Bericht soll übrigens heiläufig noch erwähnt werden, dass auf dem Tableau die Gauss'schen Dreiecke der Jahre 1824 und 1825 vollständig fehlen, während im Text (Annex II., Seite 69) Punkte der Gradmessung und der Landesvermessung so in Zusammenhang gestellt sind, als sei ihre Bestimmung völlig gleichwerthig.

¹⁴²⁾ Briefwechsel mit Schumacher Band I., Seite 287.

erlässlich, noch einen Punkt zuzuziehen.« Wir wissen, dass erst 1823 der Punkt Nindorf eingeschoben wurde.¹⁴³⁾

An Bessel schreibt Gauss am 15. November 1822¹⁴⁴⁾: »Ich halte es für einen überaus schätzbaren Vortheil, dass in meinem System drei Vierecke vorkommen, in denen alle sechs Richtungen wirklich hin und zurück gemessen sind.« »Es wäre zu wünschen, dass man bei jeder Messung solche Prüfungen hätte. Es gibt Messungen, wobei die Summen der drei Winkel überall zum Bewundern stimmen, und wo eine solche Prüfung zeigt, dass manche Winkel nm 2" bis 3" gewiss unrichtig sind. In der That ist die Prüfung vermittelt der Summe der Winkel à la portée von Jedermann; die durch Diagonalen ist es weniger, so leicht sie auch für einen Mathematiker ist, und man kann sich der Vermuthung nicht erwehren, dass die erstere Prüfung zuweilen dazu gedient haben mag, wenn auch nicht die Beobachtungen zu verfälschen, doch etwas zu wählen. (Man bemerkt eine Tendenz dazu selbst bei Delambre.)«

Bessel antwortet hierauf¹⁴⁵⁾: »Man wird durch vollständig geschlossene Vierecke, so wie Sie in der Lüneburger Heide gemessen haben, manchen spitzern oder stumpfern Winkel so unschädlich machen, als ob die ganze Kette aus gleichseitigen Dreiecken bestände.«

Hiernach ist also der Nutzen und Zweck der Kreuzungskontrollen ein doppelter:

1. sie sollen die Objektivität der Messungen garantiren;
2. sie sollen ein Korrektiv für übrigens schlechte Konfiguration sein; man kann auch gleich weiter gehen und sagen: wo sie sich finden, zeigen sie an, dass die einfachen Formen nicht für ausreichend gut gehalten wurden.

Betrachten wir beide Punkte noch etwas näher.

Gauss hatte zweifellos die Berechtigung, eine Art von geheimer Kontrolle über die Beobachtungen für wünschenswerth zu halten: die Objektivität der Arbeit scheint bis zu seiner Zeit nicht sonderlich gross gewesen zu sein. So schreibt er selbst über die Krayenhoff'schen Messungen an Bessel¹⁴⁶⁾: »Krayenhoff hat aus vielen Winkelreihen immer nur diejenigen beibehalten, die am besten zu passen schienen (ohne anzugeben, wieviel die anderen abwichen)« und an Schumacher¹⁴⁷⁾: »Entweder muss also Herr Krayenhoff seine Ausgleichungen nicht gehörig gemacht haben, oder seine Winkelmessungen involviren versteckter Weise viel grössere Fehler, als man nach der Prüfung durch die drei Dreiecke und die Gyrus-

¹⁴³⁾ Nach Ausweis des betreffenden Beobachtungs-Journals beträgt der Winkel in Hamburg zwischen Wilsede und Timpenberg 25° 47', der zwischen Wilsede und Nindorf 28° 12'.

¹⁴⁴⁾ Briefwechsel mit Bessel Seite 407.

¹⁴⁵⁾ Briefwechsel mit Bessel Seite 415.

¹⁴⁶⁾ Briefwechsel mit Bessel Seite 457.

¹⁴⁷⁾ Briefwechsel mit Schumacher Band I, Seite 349.

winkel erwarten sollte, und im letzten Fall ist man berechtigt, zu glauben, dass die angegebenen Beobachtungswinkel wenigstens partiell gewählt sind, um diese Schliessung der einzelnen Dreiecke und Tours d'horizon zu erzwingen.« — Ueber die gleichzeitigen Bayerischen Messungen, deren Originalien Gauss mehrfach vergeblich erbeten hatte ¹⁴⁸⁾, schreibt er an Bessel ¹⁴⁹⁾: »Schumacher erzählte mir, dass Soldner ihm gesagt hätte, der Grund, warum die Kommission in München meine Bitte um die Mittheilung nicht erfüllt habe, sei, weil man annehme, dass ich über diese Dreiecke Rechnungen anstellen wolle! Ebenso ist es mir mit den österreichischen gegangen.« Später ist über die Bayerischen Original-Winkel-messungen Folgendes bekannt geworden ¹⁵⁰⁾: »Nach welchem Verfahren aus der Gesammtheit aller Messungen eines Winkels dessen in die Dreiecksberechnung aufgenommene Grösse bestimmt wurde, und ob man hierbei überhaupt ein festes System befolgte, ist aus den Akten nicht zu entnehmen. . . . Vermuthlich sind bei Festsetzung des gemessenen Winkels praktische Erwägungen über die Persönlichkeit des Messenden, die Güte des Instrumentes, die Beleuchtung der Signale, die Horizont-Abschlüsse u. dergl. massgebend gewesen und hiernach Messungen ausgeschlossen worden, deren Werth sich jetzt nicht mehr beurtheilen lässt.« — Auch Gauss' Aeusserung ¹⁵¹⁾ an Bessel über die Vorkommnisse bei der französischen Gradmessung: »Ergötzlich ist, wie die neue Kommission sich bemüht, diese Sauerei so zu bemänteln, als sei sie irrelevant, soll noch angeführt werden, um zu zeigen, wie gering die Objektivität der Messungen jener Zeit war.

Von Gauss an datirt aber auch in dieser Beziehung eine neue Periode der Geodäsie. Sein Beispiel lehrte, die Winkel nicht fortwerfen, wenn sie nicht passten; ¹⁵²⁾ seine Methode der kleinsten Quadrate schaffte in der Rechnung die Widersprüche der Messungen »ohne Willkür, ohne Auswählen und Ausschliessen« ¹⁵³⁾ fort, und was von ihm so viel und lebhaft als nothwendig betont wurde, die Publikation der Triangulationen in extenso, ¹⁵⁴⁾ ist — wenn auch nicht von ihm selbst durchgeführt — doch seitdem allgemein als Regel anerkannt und zunächst von Gerling und Bessel auch wirklich befolgt worden.

Man kann heutzutage wohl behaupten: wir verdanken es Gauss, dass wir diagonale Kreuzungen als geheime Objektivitäts-Polizei nicht mehr brauchen.

¹⁴⁸⁾ Vergl. Briefwechsel mit Schumacher Band II., Seite 98, 101.

¹⁴⁹⁾ Briefwechsel mit Bessel Seite 460.

¹⁵⁰⁾ Vortrag des Professor von Bauernfeind bei den Verhandlungen der Europäischen Gradmessung 1867. Abgedruckt im Bericht pro 1867, Seite 26.

¹⁵¹⁾ Briefwechsel mit Bessel Seite 541.

¹⁵²⁾ Briefwechsel mit Schumacher Band I., Seite 834.

¹⁵³⁾ Briefwechsel mit Bessel Seite 423.

¹⁵⁴⁾ S. unter Anderen Briefwechsel mit Schumacher Band I., Seite 349–351; Gauss' Brief an Bohnenberger im Band XI. dieser Zeitschrift, Seite 430; »Bestimmung des Breitenunterschiedes etc.« Seite 74.

Weiter sollen Kreuzungskontrollen zur Aufbesserung der Konfiguration dienen. Zweifellos erhöhen sie die Zahl der Bedingungs-gleichungen des Systems: aber doch nur in dem Sinne, dass die für die Bestimmung der Lage eines einzelnen Punktes massgebende Schnittfigur, anstatt aus zwei guten, aus einem Komplex von drei oder mehreren, minder guten Schnitten gebildet wird. Die Masse also mit ihrer Komplizirtheit soll ersetzen, was bei Einfachheit an Güte nicht erreicht ist. Die Zahl der Beobachtungen und die Rechenarbeit bei der Ausgleichung erhöht sich durch vorhandene Kreuzungs-Kontrollen unter Umständen ganz erheblich; und dieser Zuwachs an Arbeit dürfte im Allgemeinen kaum im richtigen Verhältniss zu der dabei zu erreichenden Erhöhung der Genauigkeit stehen.

Vor allen Dingen aber — und das scheint ausschlaggebend — ist die Voraussetzung für die Nothwendigkeit von Kreuzungs-Kontrollen immer der Mangel einer ausreichend guten, einfachen Konfiguration: da liegt es doch unmittelbar nahe, ein Plus von Arbeit lieber auf die Herstellung einer solchen einfachen, guten Konfiguration zu verwenden, und dann wenige Beobachtungen — und die um so schärfer und sorgfältiger — zu machen, zumal es bei dem Bewusstsein von vorhandenen Kontrollen menschlich erscheinen muss, dass bei den einzelnen Beobachtungen leicht eine etwas weniger scharfe Kritik der einzustellenden Lichte und sonstiger äusserer Verhältnisse Platz greifen könnte.

Wir kommen zu dem Resultat: Je einfacher und klarer ein Dreieckssystem aussieht, um so sorgfältiger und zielbewusster ist die Rekognoscirung gewesen: gut rekognosciren und korrekt beobachten macht Kreuzungs-Kontrollen überflüssig und darum schädlich.

Die Fragen über den Nutzen und Werth der Kreuzungs-Kontrollen, die in diesem Zusammenhange wesentlich vom praktischen Standpunkte aus betrachtet werden konnten, lassen sich auch rein theoretisch-rechnerisch behandeln. Es wird dabei aber zu bedenken sein, dass, nur aus dem Boden gesunder praktischer Anschauung und Erfahrung erwachsen, die Theorie fruchtbringend und rückwärts die Praxis hefruchtend wirken kann: dafür ist Gauss in erster Linie ein leuchtendes Beispiel.

Gauss aber kommt gegen Ende seiner praktischen Arbeit (nach 1824) dazu, ganz einfache Uebergänge als die besten herauszusuchen; und wenn er 1822 seine komplizirten Formen und seine Kreuzungs-Kontrollen genommen hat, so geschah das der Noth gehorchend, nicht dem eig'nen Triebe.

III.

Gauss' Antheil an der Hannoverschen Landes-Vermessung.

(Hierzu Tafel IV. und V.)

Gliederung und Anordnung des Stoffes ¹⁾ in diesem Aufsätze seien der zusammenhängenden Darstellung vorangestellt. Es sollen betrachtet werden:

1. Gauss' Neben-Beobachtungen während der Gradmessungs-Arbeiten 1821—1825 im Interesse der »Geographie des Königreiches«.
2. Die Organisation der Landes-Vermessung unter Gauss' Leitung 1827—1828.
3. Die Durchführung der Feldarbeiten 1828—1844. (Das Charakteristische der Arbeit; die Konfigurationen.)
4. Die Berechnung und der Verbleib der Resultate.
5. Einige Notizen zur Beurtheilung der Genauigkeit der Landes-Vermessung.

Gauss' Gradmessung, aus persönlicher Initiative hervorgegangen, dann mit staatlicher Subvention durchgeführt, sollte, wie früher entwickelt ist, zunächst rein wissenschaftlichen Zwecken dienen. Die Absicht, von diesem Grundstock aus die Triangulation allmählich über das ganze Königreich auszudehnen und für Staatszwecke praktisch nutzbar zu machen, findet sich aber bereits in den ersten Keimen des Unternehmens. So schreibt Gauss in der Eingabe an den Grafen Münster vom 30. Mai 1819 ²⁾: »Nur kurz brauche ich zu berühren, dass die Messung eines Meridianbogens von Hamburg bis Göttingen auch in anderen Beziehungen, als der rein wissenschaftlichen, von grosser Wichtigkeit sein würde. Das zu diesem Zwecke geführte Dreiecksnetz würde, wenn über kurz oder lang eine den heutigen Forderungen entsprechende Vermessung des ganzen Königreiches Hannover beschlossen werden sollte, die sicherste Grundlage abgeben, um die weitere Triangulation östlich und westlich an dasselbe anzuschliessen. Und falls zu einer solchen General-Vermessung nahe Aussicht sein sollte, könnte durch die Gradmessung noch der Nebenzweck erreicht werden, dass diese mit zur Vorbereitung tauglicher Personen für jenes Geschäft benutzt werden könnte.« Auch unter den Motiven für die Erweiterung der Gradmessung bis zur Seite Jever-Varel findet sich in dem betreffenden Promemoria ³⁾ eine entsprechende Stelle: »Insofern eine solche Verbindung, querüber von Ost nach West geführt, grösstentheils über hannoversches Gebiet geht, ist der

¹⁾ Das Material ist im Wesentlichen aus einigen vierzig ungedruckten Original-Berichten von Gauss geschöpft.

²⁾ Grösstentheils abgedruckt in Gauss' Werken Band IV., Seite 482—483.

³⁾ Vom 7. Januar 1824.

Vorthail, welchen die Geographie des Königreiches dadurch erhalten würde, eben so klar. Es ist jetzt allgemein anerkannt, dass eine genaue Landes-Vermessung ohne eine gehörige Triangulirung unmöglich ist. Blosser Detailmessungen lassen sich niemals mit Sicherheit zu einem unverzerrten Ganzen verbinden. Allein auch abgesehen von der ohne Vergleich grösseren Genauigkeit, gewinnt eine Detail-Aufnahme, wenn sie auf eine vorgängige gute Triangulirung gestützt wird, in ihrem ganzen Plan und Gang eine solche Leichtigkeit, Einfachheit, Sicherheit und Kontrollirbarkeit in jedem einzelnen Theile, dass die Hälfte der Zeit und Kosten erspart wird. Die Gradmessungs-Dreiecke umspannen bereits einen sehr bedeutenden Theil des Königreiches; querüber geführte Verbindungsdreiecke würden den umspannten Raum beinahe verdoppeln.«

Bei der Durchführung der Gradmessung hat dann Gauss selbst es sich angelegen sein lassen, soweit als möglich die praktischen Zwecke mit den wissenschaftlichen zu verbinden. Er schreibt darüber im Arbeitsbericht pro 1822: »Der oberste Zweck der Triangulirung als Theil der Gradmessung ist, die Göttinger Sternwarte mit den dänischen Dreiecken zu verbinden, und dazu war es am vortheilhaftesten, die Dreiecke so gross wie möglich einzurichten, und daher die Dreieckspunkte im Allgemeinen auf den höchsten Stellen, die die weiteste Aussicht darbieten, zu wählen. Diese Punkte haben aber grösstentheils kein unmittelbares Interesse für die Geographie des Königreiches. Neben dem Hauptzweck habe ich jedoch auch für diese meine Operationen überall nach Möglichkeit nützlich zu machen gesucht. Ich habe die Lage der Ortschaften, die in dem Bereich der Hauptdreiecke sich befinden, mit Sorgfalt bestimmt; einige derselben mit einer Schärfe, die der Hauptdreieckspunkte kaum nachsteht, alle aber mit solcher Genauigkeit, wie nur zu einer Landesvermessung gefordert werden kann. Von Städten nenne ich hier Hannover, Braunschweig, Celle, Lüneburg, Neustadt am Rübenberge, Burgdorf: die Anzahl der Dorfkirchthürme, deren Lage genau bestimmt wurde, ist sehr gross. Die Bahn ist gebrochen, diese Erndte, wenn es gewünscht wird, über einen grösseren Theil des Königreiches, oder über das Ganze auszudehnen.«⁴⁾ Im Jahre 1823 hat Gauss sogar eigens auf dem Aegidius-Thurm in Hannover, der nicht zu den Gradmessungspunkten gehörte, gelegentlich seiner Durchreise (bei der Rückkehr von Hamburg nach Göttingen) »verschiedene Winkelmessungen an-

⁴⁾ Wie Gauss persönlich diese Nebenarbeit auffasste, geht aus der folgenden charakteristischen Stelle vom 15. November 1822 im Briefwechsel mit Bessel Seite 410 hervor: »Ich schnitt überdies auch alle sichtbaren Objekte bei Gelegenheit und ich muss sagen, dass ich dieses Geschäft mit seinen täglichen Ausgleichungen so lieb gewann, dass mir das Bemerken, Ausmitteln und Berechnen eines neuen Kirchthurmes wohl ebenso viel Vergnügen machte, wie das Beobachten eines neuen Gestirnes. Vor Gott ist's am Ende auch wohl einerlei, ob wir die Lage eines Kirchthurms auf einen Fuss oder die eines Sternes auf eine Sekunde bestimmt haben.«

gestellt, vornehmlich zur Bestimmung einer bedeutenden Anzahl von Punkten im Hildesheim'schen.^{*)} Diese Punkte bildeten bereits eine ausreichende Grundlage für die in dortiger Gegend 1827 ausgeführte topographische Aufnahme.^{*)} Diese gesammte Ausbente seiner Nebenmessungen giebt Gauss im Arbeitsbericht pro 1825 an: »ich kann hinzusetzen, dass meine sämmtlichen Messungen (1821—1825), die wohl beinahe die Hälfte der Fläche des Königreichs Hannover überspannen, zusammen über 400 gut bestimmte Punkte⁷⁾ in demselben und den benachbarten Ländern enthalten.« Die Zahl der überhaupt durch die Gradmessung und die Landesvermessung bestimmten Punkte beträgt gegen 2600⁸⁾: davon entfällt also beinahe ein Sechstel auf Gauss' persönlichen Antheil.

Nach Beendigung der astronomischen Bestimmungen brachte im Herbst 1827 der Hauptmann Müller den von der englischen Regierung entliehenen Ramsden'schen Zenithsektor nach London zurück. Er nahm dabei den weiteren Auftrag von Gauss mit, bei dieser Gelegenheit die massgebenden Persönlichkeiten am englischen Hofe für die Ausdehnung der Triangulation über das ganze Königreich Hannover zu interessiren und Gauss' Bereitwilligkeit zur Uebernahme der Leitung dieses Geschäftes zu erklären. Auf dem offiziellen Wege über London und Hannover wurde darauf Gauss am 8. November 1827 zum Bericht über diesen Gegenstand aufgefordert. Das von ihm hierüber eingereichte Promemoria hat folgenden Wortlaut:

»An

Königliches Kabinets-Ministerium.

„Unterthänigstes P. M. betreffend die weitere Ausdehnung der Gradmessungs-Arbeiten.“

Auf die mir unter dem 8. d. M. vom K. Kabinets-Ministerium gemachte Eröffnung wegen weiterer Ausdehnung der Gradmessungs-

*) Dass Gauss besonderen Werth darauf legte, einen Thurm der Landeshauptstadt in das Hauptdreiecksnetz direkt einzufügen, geht aus seinem bei Aufsatz I. abgedruckten Arbeitsbericht pro 1821 hervor. Der Aegidiusthurm wurde von ihm 1821 und 1822 von Hils, Lichtenberg, Deister und Falkenberg geschnitten; bei oben erwähnter Gelegenheit hat er daselbst an einem Tage (19. Juli 1823) nach Ausweis des Beobachtungs-Journals über 100 Einstellungen nach Kirchthürmen und sonstigen in der Natur gegebenen Objekten gemacht. Zur Orientirung der Messung diente das Hils-Signal.

*) Siehe das in der Folge abgedruckte Promemoria vom 21. November 1827.

7) In dem in Note 6 erwähnten Promemoria vom Jahre 1827 giebt Gauss diese Zahl auf „über 500“ an; vermuthlich ist diese Ziffer richtiger als die oben erwähnte frühere, bei deren Feststellung die Messungsakten wohl noch nicht so genau gesichtet waren.

8) In dem Original des „Allgemeinen Koordinaten-Verzeichnisses“, ebenso wie in dessen Wiedergabe bei Wittstein sind 2578 Punkte enthalten. In Gauss' Werke Band IV. sind ausserdem noch die Doppel-Bestimmungen von 411 dieser Punkte (aus den partiellen Koordinatenverzeichnissen) aufgenommen.

Triangulirungen auf andere Landestheile, beehre ich mich zuvörderst unterthänigst zu erwidern, dass ich, stets bereit, meine Kräfte für Zwecke, die höhern Orts für nützlich erachtet werden, zu verwenden, sehr gern die Leitung erweiterter Messungen und ihrer Verarbeitung zur Vervollkommenung der Landesgeographie übernehmen werde, soweit es meine physischen Kräfte und anderweitigen Arbeiten nur immer verstatten. Wenn nun gleich diese beiden Rücksichten mir nicht wohl erlauben würden, die Messungen selbst in dem Maasse persönlich auszuführen, wie ich es in den Jahren 1821 bis 1825 gethan habe, und daher mein unmittelbarer Antheil an den Arbeiten im Felde auf die delikatern Messungen beschränkt bleiben müsste, so würde doch dadurch die Vollkommenheit der Ausführung und die Zuverlässigkeit der Resultate nicht gefährdet werden, da die mir zum Theil eigenthümlichen Methoden, dergleichen Operationen zu combiniren und zu Resultaten zu verarbeiten, überall die durchgreifendsten und sichersten Controllen darbieten. Indessen geht hieraus hervor, dass für den Augenblick meine Uebnahme eines solchen Auftrages durch die Disponibilität eines brauchbaren Personals bedingt sein muss. Die drei bei meinen frühern Messungen gebrauchten Gehülfen, der Hauptmann Müller, der Lieutenant Hartmann, und mein Sohn, gegenwärtig gleichfalls Lieutenant im Artillerie-Korps, wissen mit den Winkelmessungs-Instrumenten umzugehen, und können alle sekundären Messungen vollkommen ausführen, und ich zweifle nicht, dass sie unter meiner Leitung späterhin sich selbst zu den feinem Messungen werden fähig machen, und mich dadurch immer mehr in den Stand setzen können, mich auf die Leitung des Geschäfts, und so viel thunlich von meinem Wohnorte aus, zu beschränken. An der Bereitwilligkeit dieser Offiziere, insofern es mit ihren sonstigen Dienstgeschäften verträglich ist, ist auch nicht zu zweifeln; ich bin jedoch gegenwärtig noch nicht unterrichtet, in wiefern der Gesundheitszustand des Hauptmanns Müller ihm die Übernahme eines umfassenden Theils des Geschäftes verstatten würde.

Was *zweitens* die Designation der von den bisherigen Messungen noch nicht berührten Landestheile betrifft, so ergibt sich dieselbe aus beiliegender, zwar nur flüchtig gemachten, aber zu diesem Zwecke hinreichenden, kleinen Zeichnung, welche die Umrisse der Landesgrenzen (roth)⁹⁾, die von mir 1821—1825 ausgeführte Haupttriangulirung (schwarze, volle Linien) und einen Theil der Krayenhoff'schen Messungen (schwarz punktirt) vorstellt. Letztere, welche Ostfriesland und einen Theil der Grafschaft Bentheim umfassen, haben, wenn sie auch höheren wissenschaftlichen Forderungen nicht ganz Genüge leisten (wie ich in meinem letzten Bericht vom März d. J. entwickelt habe), doch alle für jeden geogra-

⁹⁾ In der beigegebenen autographischen Nachbildung dieser Zeichnung ist die Landesgrenze durch gerissene schwarze Linien dargestellt, um den Farbendruck in zwei Platten zu vermeiden.

phischen Zweck erforderliche Genauigkeit, und machen in dieser Beziehung eine neue Triangulirung über diese Gegend überflüssig. Der blosse Anblick dieser Zeichnung zeigt, dass noch drei getrennte, von den Dreiecksmessungen noch nicht berührte Stücke des Königreichs übrig sind:

- A. der östliche Theil des Lüneburgschen,
- B. der nördlichste Theil des Bremischen,
- C. die westlich von der grossen Dreieckskette liegenden Landestheile, enthaltend besonders das Hoya'sche, Diepholz, Osnabrück, bis Bentheim, Lingen und Meppen.

Drittens: Eine Veranschlagung der Kosten, welche eine Ausdehnung der Triangulirung über alle diese noch fehlenden Landestheile verursachen würde, ist freilich schwer zu machen. Es lassen sich allerdings die Kosten, welche bei bestimmter Organisation eines solchen Geschäfts in einem Jahre erforderlich sein mögen, näherungsweise veranschlagen, aber sehr misslich ist es, bei einem Geschäft dieser Art im Voraus zu bestimmen, wieviel in einem Jahre ausgeführt werden wird. Dieses hängt, ausser der Thätigkeit und Geschicklichkeit des Personals, von mancherlei im Voraus nicht zu bestimmenden Nebenumständen ab, von der Beschaffenheit des Terrains, welches ich in den in Frage stehenden Landestheilen aus eigener Ansicht noch fast gar nicht kenne, von dem Eintreten lokaler Hindernisse (wie z. B. das Moorbrennen im Bremischen und in Westphalen), von der Witterung u. s. w. Auf einem günstigen Terrain, wo viele hohe, feste und bequeme Thürme oder bedeutende, nicht bewaldete Anhöhen benutzt werden können, und unter begünstigenden Umständen, kann das Fortschreiten doppelt oder dreifach so schnell sein, als in Gegenden, wo solche günstigen Umstände grösstentheils oder ganz fehlen. Inzwischen können doch die bei den früheren Messungen aufgegangenen Kosten einigermaßen einen Anhaltspunkt geben. Es wurden 1821—1823 bei Messung der Dreieckskette bis Hamburg verausgabt 11 000 Thaler und 1824, 1825 für die von da westlich bis Ostfriesland geführte Dreieckskette etwa 7000 Thaler. Von diesen Kosten ist aber abzurechnen, was wegen Anschaffung von Instrumenten und wegen Abholens des englischen Zenithsektors von Altona nach Göttingen verausgabt ist, und zwischen 2500 und 3000 Thaler betragen haben mag, sodass die eigentlichen Triangulirungskosten etwa 15 000 Thaler betragen haben mögen. Nun scheint nach der Übersichtskarte der Inbegriff der noch nicht berührten Landestheile wol nicht viel grösser zu sein, als die mit Dreiecken bereits überzogene Fläche, und bei aller Ungewissheit, in der ich wegen der Schwierigkeiten des Terrains bin, ist es doch kaum wahrscheinlich, dass sie grösser sein können, als diejenigen, womit ich besonders 1822 und 1824 zu kämpfen gehabt habe. Wenn ich nun ausserdem bemerke, dass die Operationen, deren Hauptzweck die Vervollkommnung der Landes-Geographie ist, auch bei einer würdigen Ausführung doch nicht den Grad von äusserster Schärfe der Messungen erfordern, welcher bei einer eigent-

lichen Gradmessung verlangt wird, so scheint die Hoffnung nicht ungegründet, dass die Erweiterung der Triangulirung über die noch nicht berührten Theile des Königreiches sich mit einer geringeren Summe und vielleicht mit 12 000 Thalern hestreiten lassen werde.

Um nun aber eine solche Triangulirung für die Vervollkommnung der Geographie möglichst nützlich zu machen, wird man sich nicht darauf einschränken müssen, bloss Netze von Hauptdreiecken der ersten Ordnung über die betreffenden Landestheile auszuführen, sondern damit die Bestimmung der Lage einer möglichst grossen Anzahl sekundärer Punkte verhindern, namentlich solcher, die scharfe Bestimmungen zulassen, und in der Regel Jahrhunderte dauern, also besonders der Kirchthürme. Ich habe mir diese Rücksicht schon bei den frühern Messungen zur Pflicht gemacht, obwohl sie dem Hauptzweck untergeordnet bleiben musste, und die Anzahl der bei jenen Messungen bestimmten Punkte beträgt schon über 500: als eine Probe davon kann die Übersicht dienen, welche die meinem letzten Bericht heigefügte Karte von dem nördlichen Theile der Messungen giebt. — Diese Angabe der Lage einer grossen Anzahl fester Punkte in Zahlen (wieviel nämlich nördlich oder südlich, westlich oder östlich, von einem beliebigen Anfangspunkte z. B. der Göttinger Sternwarte) his auf wenige Fuss genau, muss als die Hauptausbeute der Operationen in topographischer Rücksicht betrachtet werden. Sie behält auf Jahrhunderte einen hleibenden Werth, insofern die Mehrzahl der Punkte hleibt, wenn auch im Laufe der Zeit einige untergehen, und die dadurch etwa entstehenden Veränderungen sind leicht zu ergänzen. Sie bildet eine sichere Grundlage für alle Detailaufnahmen: alle die Unsicherheiten, welche Aufnahmen ohne solche feste Anhaltspunkte erschweren, entstellen und ihre Vereinigung zu einem fehlerfreien Ganzen unmöglich machen, fallen dabei ganz weg; nachlässige Arbeiter erhalten dadurch eine strenge, unausweisliche Controlle; jede Messtischplatte wird unabhängig von der andern hearbeitet, kein Fehler pflanzt sich also auf andere Blätter fort; endlich vereinigen sich alle einzelnen Blätter von selbst zu einem genau orientirten und überall zusammenpassenden Ganzen.¹⁰⁾ Es ist einleuchtend, dass die grossen

¹⁰⁾ In einem späteren Bericht (vom 22. April 1838) äussert sich Gauss: „Bei den älteren unvollkommenen und nicht auf eine vorgängige scharfe Triangulirung basirten Methoden der Detail-Aufnahme war die Zusammensetzung der einzelnen Blätter zu Einer Karte immer ein ebenso langwieriges, als schlüpfriges Geschäft, womit die Ingenieurs während eines grossen Theils des Winters vollauf zu thun hatten. Es blieb dabei unvermeidlich, dass bald hier, bald da etwas nicht zusammenpasste; man musste dann willkürliche, unsichere Ausgleichungen versuchen, überall abzwicken oder zerren und verrenken, um so, auf einem Prokrustes-Bett, die Blätter taliter qualiter zum Zusammenhang zu bringen. Auch von unserer älteren Landesvermessung ist mir manches der Art erzählt, was jedoch weniger den Arbeitern, als der Methode zur Last fällt.“ — Verfasser, welcher im Winter 1830/31 in Griechen-

Kosten, welche Detailaufnahmen von bedeutendem Umfange allezeit machen, durch einen solchen sicheren Gang in einem hohen Grade vermindert werden müssen; aber dieser sichere Gang ist es nicht allein, was die Arbeit beschleunigt; sehr wichtig ist in dieser Beziehung auch der Umstand, dass der Gebrauch der Messkette dadurch fast ganz überflüssig und nur ausnahmsweise nöthig wird, da die Triangulirung die Grundlinien schon von selbst giebt, und mit einer Schärfe, welche die gewöhnliche Kette garnicht einmal geben könnte.

Allein auch, wo schon Detail-Aufnahmen vorhanden sind, wie bei den meisten Ämtern des früheren Bestandes des Königreiches, bieten die festen Punkte das Mittel dar, die aus der Zusammensetzung entstandenen Fehler zu berichtigen, und dadurch selbst Karten, die sich auf unvollkommene Aufnahme-Methoden gründen, wenn sie sonst im kleinen Detail gut sind, zu Darstellungen umzuarbeiten, die auch höheren Anforderungen Genüge leisten können.

Was demnach *viertens* die Massregeln betrifft, um die Triangulirungen zur Vervollkommnung der Geographie möglichst nützlich zu machen, so sind dabei die bereits ausgeführten Messungen von den eventuell über andere Landestheile künftig zu erstrecken- den zu unterscheiden.

Bei letztern wird die Gewinnung genauer Bestimmung einer möglichst grossen Anzahl fester Punkte gleich als Hauptzweck berücksichtigt werden müssen.

Bei den bereits ausgeführten Messungen hingegen ist allerdings diese Rücksicht nur als untergeordnet betrachtet gewesen; allein, da ich, wie ich schon erwähnt, dieselbe doch stets im Auge gehabt habe, soviel, ohne das Hauptgeschäft zu hemmen, geschehen konnte, so müssen hinsichtlich des Erfolges hier abermals die nördlichen Gegenden von den südlichen unterschieden werden.

In der nördlichen (grösseren) Hälfte, ¹¹⁾ d. i. etwa von der Stadt Hildesheim an bis zum Meere, also in dem flachen Theile des Landes, ist die Ausbeute in der erwähnten Beziehung so ergiebig gewesen, dass wenig oder nichts zu wünschen übrig bleibt. Ich habe z. B. im vorigen Frühjahr dem Oberstlieutenant Prott über 50 scharf bestimmte Punkte im Hildesheim'schen mittheilen können, die als Grundlage der angefangenen Detailaufnahme dieses Fürstenthums benutzt sind.

In dem südlichsten Theil des Königreiches hingegen ist die

land eine Triangulation der Provinz Attika für topographische Zwecke ausgeführt hat, benutzte hierbei eine von französischen Generalstabs-Offizieren in den 1820er Jahren aufgenommene Karte, auf welche diese Schilderung Gauss' durchaus passt. Das nothwendigste Instrument bei dem Zusammenstellen der einzelnen Blätter sei die Scheere gewesen, sagte man in Athen.

¹¹⁾ Die „grössere Hälfte“ findet sich bei Gauss auch in einer Besprechung in den Göttinger gelehrten Anzeigen. S. Gauss' Werke Band IV., Seite 378.

Anzahl der scharf bestimmten Kirchthürme viel kleiner, da theils wegen der Grösse der Dreiecke, theils wegen der gebirgigen Beschaffenheit des Landes nur wenige Thürme von mehr als Einem Hauptdreieckspunkte aus zugleich sichtbar waren. Für die Vervollkommnung der Geographie des Königreiches, und namentlich, um einer Detail-Aufnahme der südlichen Theile des Hildesheim'schen, und des Eichsfeldes ähnliche sichere Grundlagen zu verschaffen, würde es daher allerdings wichtig sein, die südlichen grossen Dreiecke noch in mehrere kleinere zu zerlegen, und durch Messungen an neuen eingeschalteten Standpunkten sichere und zureichende Grundlagen für jene Aufnahmen zu gewinnen. Auf die Kosten dieser Operationen habe ich bei der obigen Schätzung keine Rücksicht nehmen können: ihre Veranschlagung würde fast noch misslicher, aber auf jeden Fall können sie doch, vergleichungsweise gegen die Kosten neuer grosser Triangulirungen in den noch nicht berührten Landestheilen nur klein sein.

Dass es übrigens in Zukunft wünschenswerth sein wird, die Resultate der Lage aller scharf bestimmten Punkte, wenn sie erst ein geschlossenes Ganze bilden, öffentlich bekannt zu machen, brauche ich nicht zu bemerken. Von dem eigentlichen rein wissenschaftlichen Theile der bisherigen Messungen versteht sich dies ohnehin von selbst.

Speziellere Massregeln werden erst dann getroffen werden können, wenn eine Entscheidung erfolgt sein wird, ob und in welcher Ausdehnung oder in welcher Reihenfolge die erweiterten Messungen ausgeführt werden sollen. Die getrennte Lage der drei noch nicht berührten Stücke hat die Folge, dass die Bearbeitung jedes derselben als ein für sich bestehendes Geschäft angesehen werden kann, ebenso wie die zuletzt erwähnten Operationen im südlichen Theile des Königreiches. Bereit, mich jedem darauf abzweckenden, beschränkteren oder ausgedehnteren, Auftrage zu unterziehen, werde ich deshalb näheren Befehlen entgegen sehen.

Unterthänigst

Göttingen, den 21. November 1827.

C. F. Gauss.

Auf Grund dieses Promemoria wurde durch eine Kabinetsordre König Georg's IV. vom 25. März 1828 die Ausdehnung der Triangulation über das ganze Königreich unter Gauss' Leitung befohlen; gleichzeitig sollte auch eine auf diese Triangulation zu stützende Spezial-Aufnahme des Landes und die Herausgabe der »Charte« stattfinden. Die Verwendung der »General-Staabs-Offiziere« zu diesen Geschäften wurde, weil »ersparend und nützlich«, empfohlen. Für alle drei Arbeiten zusammen sollen jährlich »nicht mehr als 5000 Thaler« verwendet werden.

Die nunmehr nöthige, weitere Disposition über die Anlage der ganzen Vermessungs-Arbeit gab Gauss — nachdem er sich vorher mit den einzelnen Ressorts leitenden Persönlichkeiten in Verbindung gesetzt und auch nicht unterlassen hatte, Schumacher um

seinen Rath ¹²⁾ zu fragen — in einem weiteren Bericht vom 26. Junius 1828, aus welchem folgende wesentliche Stellen citirt seien:

»Da die Detailaufnahme der noch nicht vermessenen Landestheile auf die trigonometrischen Operationen gegründet werden soll, und beide Geschäfte rücksichtlich der zu verwendenden Geldmittel von einander abhängig sein werden, so war zuvörderst eine ungefähre Ueberschlagung der Gesamtkosten erforderlich. Nach einer mir von Hrn. G. C. R. Hoppenstedt mitgetheilten Notiz würde der Flächeninhalt der im Detailaufzunehmenden Landestheile etwa 144 Quadratmeilen betragen; die Kosten der Detailaufnahme durch Generalstabs-Offiziere werden auf 200—250 Thaler für jede Quadratmeile geschätzt, wozu noch etwa 21 Thaler wegen der Copirungskosten der Karte in 4 Exemplaren hinzuzurechnen sein würden. Würden also zusammen 250 Thaler auf die Quadratmeile gerechnet, so würden diese Kosten etwa 36,000 Thaler, folglich mit Inbegriff der Triangulirungskosten in den von der Gradmessung noch nicht berührten Landestheilen, gegen 50,000 Thaler betragen. Es möchten dazu noch ein oder ein paar tausend Thaler zu rechnen sein, wegen der Operationen, die erforderlich sein werden, um innerhalb der grossen südlichen Dreiecke der Gradmessung eine hinlänglich grosse Anzahl fester Punkte für die Detailaufnahme festzulegen, worüber ich mich bereits früher in der im November v. J. eingereichten Eingabe ausführlicher erklärt habe. Es würde daher, wenn zu diesen Geschäften jährlich wirklich 5 000 Thaler verwendet werden können (was ausser den Geldmitteln, auch von der steten Disponibilität des Personals abhängen wird), zur völligen Vollendung ungefähr ein Zeitraum von 10 Jahren erforderlich sein.«

¹²⁾ Briefwechsel mit Schumacher Band II., Seite 173 und folgende.

(Fortsetzung folgt.)

Vereinsangelegenheiten.

Neu eingetretene Mitglieder.

- Nr. 2265. Kriegbaum, Vermessungs-Inspector, Strassburg i. E.
 » 2266. Württemberg'scher Oberamtsgeometer-Verein in Stuttgart.

Inhalt.

Grössere Abhandlung: Beiträge zur Kenntniss von Gauss' praktisch-geodätischen Arbeiten, von Gaede. (Fortsetzung.) Vereinsangelegenheiten.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von *C. Steppes*, Steuerassessor in München, und
R. Gerke, Privatdozent in Hannover,
herausgegeben von *Dr. W. Jordan*, Professor in Hannover.

1885.

Heft 11.

Band XIV.

1. Juni.

Beiträge zur Kenntniss von Gauss' praktisch-geodätischen Arbeiten.

Nach Original-Materialien bearbeitet von *Gaede*, Hauptmann à la suite des Generalstabes und Vermessungs-Dirigent bei der Trigonometrischen Abtheilung der Landes-Aufnahme.

(Fortsetzung von S. 192.)

»Was die Eintheilung der trigonometrischen Arbeiten auf die einzelnen Jahre betrifft, so möchte es, um diese als Grundlage der Detailaufnahme schneller vollenden zu können, rathsam sein, anfangs den grösseren Theil der Geldmittel auf dieselbe, und den kleineren auf die Detailaufnahme, vielleicht in dem Verhältniss von $\frac{2}{3}$ auf $\frac{1}{3}$, zu verwenden: letztere würde dann in den späteren Jahren, wo überall eine sichere Grundlage vorhanden ist, wo die Arbeiter nach und nach immer mehr eingeübt sind, und wo die Geldmittel allein darauf verwendet werden können, eines um so rascheren Fortschreitens gewiss sein. In Beziehung auf die Anordnung der Reihenfolge der trigonometrischen Arbeiten ist, wie die Sachen gegenwärtig stehen, weiter kein Grund vorhanden, eine der anderen vorzuziehen, als dass nur darauf gesehen werden muss, dass die gleichzeitige Detailaufnahme stets mit hinreichendem Stoff an zuverlässig bestimmten Punkten versehen sei, damit dieselbe niemals in Gefahr komme, aus Mangel an solchem in Stocken zu gerathen. Eine speziellere Bestimmung möchte wohl, für den Augenblick, theils unthunlich, theils unnöthig, theils nicht einmal rathsam sein, weil ein gewisser Grad von Freiheit, das den jedesmaligen Umständen nach Zweckmässigste zu bearbeiten, dem schnellern und bessern Fortschreiten nur förderlich sein kann.«

Unter solchen Verhältnissen begannen die trigonometrischen Feldarbeiten für die Landes-Vermessung noch im Spätsommer 1828: ihren Abschluss haben sie erst 1844 gefunden, sodass also statt der ursprünglich geplanten 10 Arbeitsjahre 17 gebraucht wurden.

Es kann nun nicht der Zweck dieses Aufsatzes sein, die in den einzelnen Jahren ausgeführten Detail-Messungen, welche überhaupt an sich — ohne ihre Beziehung zu Gauss — ein allgemeineres historisches Interesse kaum haben würden, der Reihe nach aufzuzählen,¹³⁾ oder die mancherlei Friktionen ausführlich darzustellen, welche die Verzögerung der Ausführung zur Folge gehabt haben. Wir beschränken uns darauf, einige charakteristische Merkmale der Arbeit hervorzuheben.

Was zunächst Gauss' persönliche Theilnahme an den Feld-Arbeiten betrifft, so ist er im Laufe der 17 Jahre überhaupt nur einmal, nämlich 1828 auf dem nahe bei Göttingen gelegenen Signal Hohehagen, bei den Messungen zugegen gewesen. Im Uebrigen hat er jährlich im Frühjahr, mit Rücksicht auf die allmählich fortschreitende Spezialaufnahme des Landes, die Disposition über die, unter den jedesmaligen Umständen am zweckmässigsten vorzunehmende Detail-Triangulation gemacht¹⁴⁾ und dann im Herbst über die stattgehabte Ausführung berichtet. Auf diese Weise sind bei den Ministerial-Akten über die Arbeiten eines jeden Jahres zwei Berichte von Gauss vorhanden, während er ausserdem auch jährlich die (gleichfalls erhaltene) Rechnungslegung über die aufgewendeten Geldmittel besorgt hat. Ein mehrere Bogen langer »historischer Bericht« über alle von ihm »theils ausgeführten, theils geleiteten Messungen im Königreich Hannover« vom 2. Februar 1838 ist auf den Wechsel der vorgesetzten Instanz (bei der nach Georg's IV. Tode 1837 stattgehabten Trennung von England und Hannover) zurückzuführen, wodurch übrigens die Durchführung der Vermessungs-Arbeiten nicht alterirt worden ist.

Zur Vollständigkeit des Dreiecksnetzes im ganzen Königreich fehlten — wie Gauss in dem ausführlich mitgetheilten Promemoria vom 21. November 1827 entwickelt hat — zum Theil überhaupt noch die Hauptdreiecke, zum Theil nur Punkte niederer Ordnung innerhalb der schon feststehenden Systeme der Gradmessung. Für die allmähliche Durchführung der Arbeit bestand von vorne herein kein fester Plan, etwa derart, dass erst alle Hauptdreiecke gemessen und dann in das fertige Netz erster Ordnung die untergeordneten Punkte eingeschaltet worden wären: massgebend war allein das momentane Bedürfniss der Kartographie. Und dies umsomehr, als keine Fürsorge getroffen wurde, die neubestimmten Punkte durch sichere Festlegungen im Boden dauernd zu erhalten. Soweit die Punkte nicht auf Thürmen lagen, wurden sie nur durch

¹³⁾ Die Karte des Pape'schen Atlas von Hannover, welche die Uebersicht der Hauptdreiecke darstellt, giebt übrigens hierüber auch genügende Auskunft.

¹⁴⁾ Beiläufig soll bemerkt werden, dass auch in Ostfriesland und auf den ostfriesischen Inseln — entgegen der in dem Promemoria vom 21. November 1827 ausgesprochenen Absicht — eine neue Detail-Triangulation vorgenommen werden musste, weil sich später die Krayenhoff'schen Messungen nicht als ausreichend erwiesen.

hölzerne Signal-Pfähle bezeichnet. »Solchen Signalpfählen«, schreibt Gauss in dem historischen Bericht vom Jahre 1838, »kann aber kein so sicherer Schutz gegeben werden, dass auf ihr Bestehen für viele Jahre mit Gewissheit gerechnet werden könnte. Da nun aber, wenn auch nicht gerade durch das Abhandenkommen eines oder des andern einzelnen Signalpfahles, aber doch durch das Verschwinden mehrerer, vor ihrer Benutzung zu der Messtisch-aufnahme, die ganze auf ihre Bestimmung verwandte Arbeit eine verlorene sein würde, so dürfen dergleichen Vorbereitungs-Arbeiten immer nur höchstens ein oder ein Paar Jahre früher unternommen werden, ehe die betreffende Gegend bei der Detail-Aufnahme an die Reihe kommt.« — Wenn aber eine Gegend »an der Reihe« war, dann wurde auch die Bestimmung der sekundären Punkte gleichzeitig mit der Messung der Hauptdreiecke betrieben.

Ebenso wie dem Fortschreiten der Messungen ein fester Plan, fehlte dem ganzen Unternehmen eine sichere Organisation in Bezug auf das mit den Arbeiten beauftragte Personal. Die drei früheren Assistenten von Gauss bei der Gradmessung (Müller, Hartmann, Gauss jun.), welche allmählich die Triangulirungs-Arbeiten für die Landes-Vermessung ausgeführt haben, waren nicht etwa dauernd zu diesem Geschäft abkommandirt und Gauss, als dem Leiter desselben, unterstellt bezw. zur Disposition gestellt, sondern sie wurden nur, soweit sie in ihrer sonstigen dienstlichen Thätigkeit momentan entbehrlich waren, während einiger Sommer-Monate zur Ausführung der Feldarbeiten beurlaubt, nach deren Beendigung sie wieder zu ihrer militärischen Beschäftigung zurückkehrten. Gauss musste alljährlich wegen jedes Einzelnen erst Erhebungen anstellen, ob er zu dem Geschäfte der Landes-Vermessung von seinem sonstigen Dienst abkömmlich wäre. Uebrigens ist 1834 Hauptmann Hartmann und 1843 Major Müller gestorben, sodass nur Vater und Sohn Gauss den Abschluss der trigonometrischen Arbeiten erlebt haben.

Die bei den Arbeiten verwandten Instrumente waren nicht gleichwerthig. Gauss schreibt hierüber an Bessel¹⁵⁾: »Bei den späteren Messungen von 1828—1843 sind von meinen Offizieren drei andere Theodoliten gebraucht« (als bei der Gradmessung)

- »1. von Hartmann ein Szölliger Reichenbach'scher Theodolit, schon seit 1812 im Besitze der Sternwarte;
- »2. von Müller ein 12zölliger Ertel'scher Theodolit, dem Hanoverschen Generalstabe gehörend (von mir besorgt), dem obigen ganz ähnlich, aber ohne Höhenkreis und Versicherungs-Fernrohr;
- »3. von meinem Sohne ein Szölliger Ertel'scher Theodolit, auch ohne Höhenkreis und Versicherungs-Fernrohr, aber das Fernrohr ganz von derselben Stärke, wie bei No. 2.

In dem Tableau der Dreiecke spiegelt sich der Mangel festen

¹⁵⁾ Briefwechsel mit Bessel Seite 561 — vom 29. Oktober 1843.

Planes bei Anlage der Gesamtarbeit wieder. Die in den verschiedenen Jahren, je nach dem Bedürfniss der Kartographie gemessenen verschiedenen Systeme bilden durchaus kein einheitliches Ganze. Es kommt wiederholt vor, dass einzelne Punkte, die verschiedenen Jahren und Systemen angehören, auf wenige Kilometer an einander gerückt sind, ohne dass sie mit einander verbunden wären.¹⁶⁾ Gauss selbst schreibt hierüber in einem Bericht vom 5. Julius 1840: »Bei Beurtheilung der (sämmtlichen) Dreieckssysteme darf nicht übersehen werden, dass ursprünglich nicht eine allgemeine Landesvermessung beabsichtigt war, sondern zuerst nur eine Gradmessung von Göttingen bis Holstein, und sodann zunächst eine Erweiterung des Dreieckssystems bis Ostfriesland. Diesen Zwecken gemäss waren die von mir selbst 1821—1825 gemessenen Dreiecke vom Inselsberg bis Jever ausgewählt. Die übrigen, welche später hinzugekommen sind, erscheinen als Abzweigungen jener Hauptdreiecke. Eine Folge dieser Entstehungsart ist, dass die Gesamtheit nicht überall in dem Maasse wie ein abgerundetes Ganze aus einem Guss in die Augen fällt, als der Fall gewesen sein würde, wenn eine solche Rücksicht schon von Anfang an hätte genommen werden müssen; allein der eigentliche Zweck, nämlich die scharfe Festlegung der vornehmsten sich dazu qualifizirenden Punkte im ganzen Lande, ist dazu nicht weniger gut erreicht.«

Dass die Triangulation der Jahre 1828—1844 für den vorliegenden topographischen Zweck ausreichend war, ist ausser Zweifel; sie würde dafür vielleicht auch heute noch ausreichen, wenn sie genügend in der Natur erhalten wäre: einen sehr viel höheren Werth, als diesen, wird sie aber nicht beanspruchen dürfen, auch nicht aus dem Grunde, weil sie von Gauss nach der Methode der kleinsten Quadrate ausgeglichen ist. Diese Methode darf eben auch nicht als eine geheimnissvolle Maschine angesehen werden, in die man auf der einen Seite minderwerthige Beobachtungen hineinschüttet, um nach einigen Kurbeldrehungen auf der anderen Seite Resultate ersten Ranges herauszuziehen. Gegen das Ende dieses Aufsatzes soll noch einiges authentische Material zur Beurtheilung der Genauigkeit der Triangulation beigebracht werden: zunächst wenden wir uns jetzt der historischen Betrachtung zu, wie Gauss aus dem Roh-Material der Beobachtungen die Resultate geschaffen¹⁷⁾ hat und welches das Schicksal dieser Resultate gewesen ist.

»Zu einer trigonometrischen Messung sind zweierlei ganz verschiedenartige Arbeiten erforderlich«, schreibt Gauss in dem historischen Bericht vom Jahre 1838, »die Ausführung der Messungen an

¹⁶⁾ Z. B. Deister I und Deister II, Brillit und Basdahl, Eckberg und Osterberg.

¹⁷⁾ Die Gauss eigenthümliche Methode der ganzen Berechnung ist von Schreiber in der »Theorie der Projektionsmethode der hannoverschen Landesvermessung« (cfr. Einleitung und Schlussbemerkungen daselbst) in Kürze dargestellt.

den betreffenden Plätzen im Felde, und ihre Verarbeitung zu Resultaten durch Kombination und Calkül im Zimmer. Den zweiten Theil des Geschäftes habe ich bisher ganz auf mich selbst genommen.¹⁸⁾ »Es handelte sich dabei«, setzt, gewissermassen ergänzend, ein Bericht vom Jahre 1845 hinzu, »von einer erdrückenden Masse, von vielen hundert Tausenden von Zahlen, nach einem Ueberschlage etwa von einer Million oder darüber«, die »geistig durch und durch verarbeitet« werden mussten. Mehr als zwanzig Jahre hindurch hat Gauss unter der ermüdenden Last dieses Geschäftes gelebt und gelitten, welches — wenn einmal in Gang gebracht und in zweckmässiger Weise schematisch organisirt — von jedem Anderen ebenso gut hätte hesorgt werden können, während Gauss durch die massenhafte und, sobald die Methode einmal feststand, im Wesentlichen nur noch mechanische Rechen-Arbeit der Musse verlustig ging, deren er für seine schöpferische Thätigkeit auf spekulativem Gebiet, nach seinem eigenen Zeugniss, in hohem Masse bedurfte.

¹⁹⁾ Nachdem die Ausgleichung der Gradmessung beendet war, begann Gauss, von Norden nach Süden gehend, 1828 die Koordinaten der von ihm »geschnittenen Nebenpunkte« zu berechnen. Im Januar 1827 schreibt er an Schumacher ²⁰⁾: »Das Verzeichniss (der Koordinaten) enthält schon gegen 400 Plätze, aber vollendet ist es noch nicht, im südlichsten Theil fehlt noch fast Alles. Seit einigen Wochen habe ich aher einstweilen diese ermüdende Arbeit, wobei ich gar keine Hülfe habe (ich habe es zuweilen versucht, allein das Zusammenstellen der Data für jeden Punkt und das Instruiren eines Andern kostet mich fast so viele Mühe, als wenn ich die Rechnung selbst mache, und doch geht wohl eine Woche darauf hin, bis man mir ein Paar Resultate fertig macht) bei Seite gelegt, und mit der Ausarbeitung einer Abhandlung über die ersten Gründe meiner Theorie der krummen Flächen mich zu beschäftigen angefangen.« Neben der direkten Rechenarbeit haben auch die »Ausmittlungen anonymen Thürme«, die »geschnitten«, aher nach den mangelhaften Karten schwer zu identifiziren waren, die Sorge für die Rechtschreibung der Namen, endlich die nicht seltenen Ablesungs-Fehler, die sich in die Messungs-Journale eingeschlichen hatten und es vielfach ungemein schwer machten, ein »Objekt herauszubringen«, Gauss »viel gequält«. Das aus der Gradmessung hervorgegangene Material war noch keineswegs durchgearbeitet und erledigt, als die beginnende Landes-Vermessung schon wieder neuen Stoff für der-

¹⁸⁾ Dies ist mit der Einschränkung zu verstehen, dass — wie später besprochen werden wird — einen Winter (1830/31) hindurch der Lieutenant Gauss seinem Vater bei den Rechnungen geholfen hat.

¹⁹⁾ Quellen für die nächsten Ausführungen: Briefwechsel mit Schumacher Band II., Seite 89, 93—94, 135—150, 156, 158, 182, 209, 226. — Briefwechsel mit Bessel Seite 460.

²⁰⁾ Briefwechsel mit Schumacher Band II., Seite 93.

artige Arbeiten zuführte: wir finden noch im Jahre 1840 ²⁰⁾ Korrespondenzen mit Schumacher über Fragen, welche von 1823 her bis dahin offene geblieben waren.

Im Winter 1828/29 (also nachdem die Feldarbeiten des ersten Jahres der Landesvermessung beendet waren) schrieb Gauss an Bessel ²¹⁾: »Im April (1828) ist die Erweiterung der trigonometrischen Messungen über das ganze Königreich verfügt und mir die Leitung davon aufgetragen. Ich habe bereits erfahren, dass das Opfer an Zeit und Arbeit, welches ich dadurch bringen muss, viel grösser noch sein wird, als ich anfangs geglaubt hatte, obgleich ich an den Messungs-Arbeiten im vorigen Sommer noch fast gar keinen unmittelbaren Antheil genommen habe. Bis zu meiner Reise nach Berlin nahm die fast tägliche Korrespondenz mit den employirten Offizieren und die vorläufige Verarbeitung der Messungen, nach derselben die weitere Verarbeitung der Messungen neben meinen anderen Amtsgeschäften meine ganze Zeit in Anspruch.« Aus derselben Zeit stammt ein Brief an Schumacher, ²²⁾ in dem es heisst: »Die Verarbeitung der im vorigen Sommer (1828) gemachten Messungen raubt mir ganz enorm viele Zeit, sodass ich an irgend eine wissenschaftliche Arbeit jetzt gar keinen Augenblick denken kann. In Zukunft wird es mit diesen Messungen nothwendig auf eine andere Art eingerichtet werden müssen, sodass ich nur die Hauptpunkte zu meinem Ressort zähle. Ueberdies bin ich jetzt noch zum Mitgliede einer Maasskommission ernannt, wobei mir gleich zum Anfang $\frac{1}{2}$ Centner Akten zugeschickt sind. Es ist zu erwarten, dass ein solches Geschäft ebenso undankbar, wie das vorhin erwähnte sein wird und in anderen Beziehungen noch verdrüsslicher.«

Auch die Messungen des Jahres 1829 hat Gauss noch selbst und allein bearbeitet ²³⁾; dann aber, im Herbst 1830, reichte er bei dem Kabinets-Ministerium eine Eingabe ²⁴⁾ ein, aus der wir folgende Stellen entnehmen: »In andern Ländern, wo ähnliche Operationen« (trigonometrische Vermessungen) »ausgeführt sind oder werden, wie in Baiern, Frankreich, Preussen, Oestreich, Dänemark etc., sind

²⁰⁾ Briefwechsel mit Schumacher Band III., Seite 371. — Vom April 1840

²¹⁾ Briefwechsel mit Bessel Seite 488. — Vom 27. Januar 1829.

²²⁾ Briefwechsel mit Schumacher Band II., Seite 191, 192. — Vom 7. Dezember 1828.

²³⁾ Gauss an Bessel (Briefwechsel Seite 496) am 9. April 1830: »Noch viel mehr Zeit haben mir seit Mai 1829 die trigonometrischen Messungen geraubt, wenn ich gleich keinen unmittelbaren Antheil an den Geschäften im Felde das Mal genommen habe. Noch diese Stunde bin ich nicht ganz (obwohl Gott Lob beinahe) mit Verarbeitung der vorigjährigen Messungen fertig, wobei ich jeder Hülfe entbehre.«

²⁴⁾ Datirt vom 1. Oktober 1830. — In den beiden Sommern 1829 und 1830 war verhältnissmässig sehr intensiv an der (1831 vollendeten) Dreiecks-kette gearbeitet, welche auf der Tafel V. (zu anderem, späteren Zweck) dargestellt ist und von Gauss offiziell »Triangulation im Westphälischen« genannt wird.

eigene topographische Bureaus errichtet, wo sich die rohen Materialien concentriren und wo Behufs des zweiten Geschäfts (deren Verarbeitung zu Resultaten) eigene Verifikatoren, Calculatoren etc. angestellt sind, oder auch das Personale, welches in den Sommermonaten den Messungen obgelegen hat, so weit es dazu tüchtig ist, in den Wintermonaten zu diesen Geschäften mit verwandt wird.«

»Bei der hiesigen trigonometrischen Vermessung habe ich bisher diesen Theil des Geschäfts ganz allein auf mich selbst genommen. Meine Berichte über die Arbeiten von 1828 und 1829 geben eine Uebersicht über den Umfang des in diesen Jahren Geleisteten. Ohne hier in umständliche Details einzugehen, darf ich doch nicht unbenutzt lassen, dass mir diese Verarbeitung nur dadurch möglich gewesen ist, dass ich ihr meine ganze, mir von meinen unmittelbaren Dienstgeschäften gebliebene Zeit gewidmet habe.«

»Wie gerne ich auch zu der Verarbeitung der im verflossenen Sommer gewonnenen rohen Materialien abermals meine Zeit und Kräfte opfern werde, da es einen so nützlichen Zweck gilt, so lässt sich doch schon mit Bestimmtheit voraussehen, dass, ohne wenigstens einige Hülfe dabei benutzen zu können, es nicht möglich sein wird, mit dieser Verarbeitung im Laufe des Winters fertig zu werden. Theils ist meine Gesundheit bedeutend geschwächt, theils ist meine Zeit für mehrere Vorlesungen schon jetzt im Voraus in Anspruch genommen: aber was die Hauptsache ist, der Umfang der im vorigen Sommer gemachten Messungen ist bedeutend grösser, als in einem der früheren Jahre.«

»Bei der fast in jeder Beziehung mir eigenthümlichen Behandlung des ganzen Geschäfts, welche hier zu entwickeln unpassend sein würde, kann ich eine reelle Hülfe bei dieser Verarbeitung nur von solchen Personen erwarten, die mit jener Eigenthümlichkeit schon in gewissem Grade vertraut sind: jeder andere, selbst schon sehr fertige Rechner, würde doch erst eines längeren Unterrichts bedürfen, und dadurch für mich die intendirte Zeitersparniss absorhirt werden.«

»Unter den drei erwähnten Artillerie-Offizieren, welche mit diesem Geiste bekannt sind, ist mein Sohn, der Lieutenant Gauss, der einzige gegenwärtig disponible, da die beiden anderen, wegen des von ihnen bei der Militärschule und Generalstabs-Akademie zu ertheilenden Unterrichts, nicht abkommen können.«

»Unter diesen Umständen bin ich daher zu der unterthänigsten Bitte genöthigt: Königliches Cabinets-Ministerium wolle veranlassen, dass der Artillerie-Lieutenant Gauss Behufs Hülfsleistung bei Verarbeitung der Messungen vorerst noch auf zwei Monate zu meiner Disposition gestellt werde.«

Diese Bitte wurde Gauss gewährt; es scheint aber dies auch die einzige Unterstützung gewesen zu sein, welche er überhaupt bei der Berechnung der Landes-Vermessung gehabt hat. Wir übergehen nun die Zwischenzeit bis zur Beendigung der Messungen, und entnehmen über deren Resultate aus einem Bericht vom

Dezember 1844 (ohne Angabe des Tages) folgende Stellen: »Die Resultate (d. h. Koordinaten) sind jedes Jahr nach Verarbeitung der Messungen in Verzeichnisse gebracht, und solcher partieller Verzeichnisse sind sechzehn vorhanden, welche zusammen etwas über 3000 Bestimmungen enthalten, so jedoch, dass die Anzahl der Punkte selbst etwa um den siebenten Theil kleiner sein mag, indem viele Punkte, die in einem späteren Jahre nach dem Hinzukommen neuer Data schärfer oder zuverlässiger bestimmt werden konnten, in mehr als einem Verzeichnisse auftreten. Kirchthürme werden im ganzen Königreich nicht viele ohne Bestimmung geblieben sein.«

»Dass diese Verzeichnisse von allen seit 16 oder 17 Jahren vorgenommenen Detailaufnahmen, sowie von den Pape'schen Karten die Grundlage gewesen sind, braucht hier nicht weiter ausgeführt zu werden: von grosser Wichtigkeit ist aber, dass diese Zahlen, die ihren Werth behalten, solange die Gegenstände existiren, nicht verloren gehen können. Die erwähnten Verzeichnisse werden in der Sternwarte aufbewahrt; Abschriften davon hat auch der Lieutenant Gauss, der alle Stammunkte in die Pape'schen Karten eingetragen hat, in Händen. Zu grösserer Sicherheit und bequemem Gebrauch habe ich jetzt angefangen, die partiellen Verzeichnisse in Eins zu verschmelzen, welches demnach etwa 2600 Punkte enthalten wird.«

»Späterhin könnte es vielleicht für gerathen erachtet werden, dieses Verzeichniss oder einen Auszug daraus, durch den Druck zu veröffentlichen: für den Augenblick würde ich dies aber aus mehreren Gründen noch für vorzeitig halten.«

»Erstlich, weil eine wissenschaftlich genügende Entwicklung von Bedeutung und allseitiger Benutzung dieser Zahlen nur nach und nach in Verbindung mit der Entwicklung der mir eigenthümlichen mathematischen Theorien gegeben werden kann, welche ich in einer Reihe einzelner Abhandlungen (etwa drei oder vier) zu liefern beabsichtige. Die erste davon ist bereits als Theil des demnächst erscheinenden Bandes der Denkschriften hiesiger Societät der Wissenschaften abgedruckt, und auch einzeln in den Buchhandel gebracht ²⁵⁾: die anderen werde ich nach und nach baldthunlichst nachfolgen lassen.«

»Zweitens, weil die Zahlen des Verzeichnisses, obwohl hinreichend, ja überflüssig genau für jede praktische Benutzung, doch Behufs der den strengsten theoretischen Forderungen entsprechenden Verschmelzung der verschiedenen Messungen in Ein System noch einige (wenn auch an sich sehr geringe) Ausfeilung und Nachhülfe zulassen.«

»Drittens, weil ich die Lage der vorzüglichsten Punkte, nament-

²⁵⁾ Untersuchungen über Gegenstände der höheren Geodäsie. Erste Abhandlung. Der Königlichen Societät überreicht am 23. Oktober 1843. Abgedruckt in Band II. der Denkschriften 1844.

lich der Kirchthürme in Städten, gern neben der Koordinatenform noch zugleich in einer anderen Form, nemlich nach der geographischen Breite und Länge, beifügen möchte, welche immer einen beträchtlichen Zeitaufwand erfordernde Umformung erst nach und nach wird ausgeführt werden können.«

Es ist bekannt, dass Gauss nach diesem Zeitpunkt nur noch die zweite Abhandlung über Gegenstände der höheren Geodäsie (1846) publizirt hat. Das Jahrzehnte lang geplante, umfassende und zusammenhängende Werk über Geodäsie, dem die Hannoversche Triangulation als Beispiel dienen sollte und als dessen Vorläufer auch die früheren, einzelnen Abhandlungen anzusehen sind (damit das Ganze nicht »ein sehr buntscheckiges Aussehen« bekäme, aber auch in den einzelnen Theilen Nichts »ungründlich abgefertigt« werden müsse²⁶⁾, ist nicht zu Stande gekommen. Es ist Gauss damit ergangen, wie er schon im Jahre 1822 an Bessel schrieb²⁷⁾: »Gewiss ist, dass, wenn meine Lage immer die nämliche bleibt, ich den grösseren Theil meiner früheren theoretischen Arbeiten, denen noch, der einen mehr, der anderen weniger, an der Vollendung fehlt, und die von solcher Art sind, dass Vollendung sich nicht erzwingen lässt, wenn man eben will, mit ins Grab nehmen werde. Denn etwas Unvollendetes kann und mag ich einmal nicht geben.«

Auch der Abschluss der rechnerischen Bearbeitung der Landesvermessung hat sich noch bis zum Jahre 1848 verzögert. Am 15. März 1848 übersandte Gauss dem Ministerium des Innern in einer kleinen Kiste 42 einzelne Hefte, welche sich, wie zu Anfang des I. Aufsatzes gesagt ist, jetzt im Besitze der Trigonometrischen Abtheilung befinden. Es ist damals auch bereits im Allgemeinen darauf hingewiesen, dass diese Hefte in drei Kategorien zerfallen; im Speziellen sind, wie hier weiter auszuführen die Stelle ist:

I. Heft 1—35 Messungs-Journale und zwar

1. Heft 1—2 Gauss eigene Messungen von 1821—1825,
2. Heft 3—5 Messungen von Hartmann,
3. Heft 6—21 Messungen von Müller,
4. Heft 22—35 Messungen des Lieutenant (später Bau-
rath) Gauss.

II. Heft 36—41 »Abrisse«. — Die Gauss'sche Erklärung dieser von ihm geschaffenen Benennung folgt später.

III. Heft 42 Das »allgemeine Koordinaten-Verzeichniss«, über dessen beabsichtigte Zusammenstellung aus den jährlich gewonnenen »partiellen« Verzeichnissen Gauss im Dezember 1844, wie mitgetheilt, berichtete.

²⁶⁾ Vergl. Briefwechsel mit Bessel Seite 460.

²⁷⁾ Briefwechsel mit Bessel Seite 410.

Aus Gauss' Begleitschreiben zu dieser Sendung ²⁸⁾ ist noch Folgendes zu entnehmen. Die Beobachtungs-Journale 1—5 und 21 sind, ebenso wie das allgemeine Koordinaten-Verzeichniss, nicht Originale, sondern von dem Wärter der Sternwarte Schlüter abgeschrieben und von dem Professor Goldschmidt kollationirt. Weiter schreibt Gauss: »Von den Rechnungen, durch die der Uebergang von dem rohen Messungs-Material No. 1—35 zu den Endresultaten in No. 42 gemacht ist, habe ich nur einen dem Umfange nach sehr kleinen Theil unter meine jetzigen Vorlagen aufnehmen können.«

»In der That, wenn es möglich wäre, alle jene Rechnungen in extenso vollständig wieder aufzustellen, so möchten solche leicht vier oder sechs mal so viele Bände füllen, als ich jetzt abliefern. Allein theils der Umstand, dass der grössere Theil der Details jener Rechnungen gar nicht aufbewahrt ist, theils die Form, in der sich die noch immer sehr voluminösen Fascikel der aufbewahrten Papiere befinden, haben zur Folge, dass eine vollständige und geordnete Wiederherstellung *aller* Rechnungen fast dasselbe bedeuten würde, wie eine nochmalige Wiederholung meiner ganzen Arbeit. Ich habe mich demnach auf die geordnete Extrahirung desjenigen Theils der Zwischenrechnungen beschränkt, der als der prägnanteste und nützlichste betrachtet werden muss, nämlich auf die tabellarische Zusammenstellung aller an den verschiedenen Beobachtungsplätzen festgelegten und orientirten Richtungswinkel, wobei eine Parallele mit dem Göttinger Meridian den Nullpunkt oder Ausgangspunkt bildet. Diese tabellarischen Darstellungen sind unter der Benennung von Abrissen ²⁹⁾ in den sechs Heften 36—41 zusammengeordnet, wobei ich von dem Professor Goldschmidt mehrfache Beihülfe erhalten habe, welcher zugleich die Reinschriften grösstentheils selbst gemacht hat. Nur die in dem Heft 40 enthaltenen Abrisse aus den Messungen an der Oberweser und in der Allergegend habe ich selbst extrahirt, theils um die schliessliche Beendigung zu beschleunigen, theils, weil eben bei diesen das Zusammenbringen besonders schwierig war.«

Das von Gauss abgelieferte Material wurde nach 1848 im Hannoverschen Staats-Archiv aufbewahrt. Im Jahre 1859 wünschte das Ministerium des Innern die Herausgabe durch den Druck: die Ausführung dieses Vorhabens wurde aber von dem damaligen Chef des Hannoverschen Generalstabes, Generalmajor von Sichart, abgelehnt. In einem längeren, bei den Ministerial-Akten erhaltenen Schreiben führt derselbe aus, dass er diese Materialien zu einer speziellen und alleinigen Herausgabe durch den Druck nicht für geeignet halte; sie bildeten nur einen Theil des umfangreichen Materials, welches nach Gauss' Tode (1855) als dessen Nachlass in

²⁸⁾ Dasselbe ist, allerdings sehr stark gekürzt, in Gauss' Werken Band IV., Seite 481 abgedruckt.

²⁹⁾ Note bei Gauss: »Die ganze Anzahl wird etwas über fünftehalbhundert betragen«.

der Göttinger Sternwarte aufbewahrt sein solle, und würden ein allgemeineres Interesse nur dann haben, wenn sie mit Zuziehung dieses Nachlasses einer gründlichen Bearbeitung unterzogen, und das Resultat als eine vollständige Darstellung von Gauss' geodätischem System durch den Druck herausgegeben würde. Auch das allgemeine Koordinaten-Verzeichniss, welches vielleicht an sich praktisches Interesse haben könne, sei so, wie es vorläge, zum Druck nicht geeignet, weil — so heisst es wörtlich weiter —: »die darin enthaltenen Coordinaten nicht nur einen ausserordentlich relativen Werth haben, sondern auch, weil viele derselben, ausser den ausdrücklich als unsicher bezeichneten, unzuverlässig und gar falsch sind. Von solchen müsste es also zuvor gesäubert werden. Das ist aber schwierig, weil sich die unsicheren und falschen nicht ohne Weiteres erkennen lassen. Man entdeckt sie jetzt meist erst, bei dem Gebrauche derselben zur Anknüpfung neuer Messungen, nach vielen weitläufigen und zeitraubenden Rechnungen.«

Später ist Gauss' allgemeines Koordinaten-Verzeichniss »so, wie es vorlag«, zweimal abgedruckt: 1868 von Wittstein zum Gebrauch bei der Kataster-Vermessung, 1873 in Gauss' Werken Band IV. An der letzteren Stelle sind auch Gauss' Abrisse, die der Gradmessung ganz, die übrigen im Auszuge publizirt.

Aus dem von Gauss abgelieferten Material lassen sich übrigens, auch wenn man die Methode kennt, nicht ohne Weiteres die Rechnungen wiederherstellen, durch welche aus den Stations-Beobachtungen die Abrisse (Resultate der Stations-Ausgleiche) und, weiter, aus diesen die Koordinaten gewonnen sind.

Wie nach der Schilderung des Verlaufes der praktischen Gradmessungs-Arbeiten in Aufsatz II. erklärlich ist, hat Gauss selbst keineswegs auf seinen Stationen alle Winkel-Kombinationen wirklich gemessen, wenn er dies auch prinzipiell für richtig hielt; die Zahl der auf die gemessenen Kombinationen entfallenden Repetitionen ist ungleich; es sind häufig Beobachtungen verworfen. Eine methodische Anordnung und dementsprechende strenge Durchführung der Beobachtungen auf den einzelnen Stationen ist durchaus nicht vorhanden. Daher ist aus den Messungs-Journalen nicht direkt zu entnehmen, mit welchen beobachteten Werthen und Gewichten die auszugleichen den Winkel in den Stations-Ausgleich einzuführen sind: vielmehr würde man, da die Resultate der Ausgleichung in den Abrissen gegeben sind, diejenigen Beobachtungen herausuchen müssen, welche zu jenen Resultaten führen. Für den weiteren Schritt, die Wiederherstellung der Koordinaten-Berechnung aus den Abrissen, fehlt die Kenntniss, welche Punkte Gauss bei den System-Ausgleichungen zusammen in die Rechnung eingeführt hat.

Für eine historisch immerhin interessante Rekonstruktion Gauss'scher Rechnungen würde indessen nur die Gradmessung ein Material abgeben, dessen Werth mit dem nöthigen Aufwande an Zeit und Arbeit im Einklang stünde. Der Unterschied zwischen der Gradmessung und der Landes-Vermessung erscheint allerdings

dadurch, dass Gauss in dem »allgemeinen Koordinaten-Verzeichniss« die Punkte beider Kategorien für die vorliegenden praktischen Zwecke ohne Weiteres »zusammengeordnet« hat, einigermaßen verwischt: in der Beurtheilung ihrer Genauigkeit hat er sie aber selbst sehr scharf getrennt.

In dem General-Bericht über die mitteleuropäische Gradmessung für das Jahr 1865 werden 21 Dreiecke publizirt, welche Gauss im Jahre 1834 an von Schrenck in Oldenburg mitgetheilt hat. Diese Dreiecke, auf der beiliegenden Tafel V. in derselben Weise numerirt, wie in Gauss' Zugschrift, bilden sozusagen ein Polygon um Oldenburg, oder wenigstens den grösseren Theil dieses Grossherzogthums. Die Dreiecke 1, 2 und 17—21 gehören der Gradmessung an; die übrigen 3—16 sind ein Theil der sogenannten »Triangulation im Westphälischen«, welche 1829 durch Lieutenant Gauss von der Seite Bremen-Steinberg aus bis zu den Seiten Mordkuhlenberg-Queckenberg-Kirchesepe geführt, 1830 von Lieutenant Hartmann bis zu den Seiten Westerstede-Leer-Emden fortgesetzt und endlich 1831 von dem letzteren Offizier bis zum Anschluss an die Seite Jever-Varel gebracht wurde, sodass an dieser Stelle der Polygon-Schluss zu Stande kam.

In einem Schreiben vom 3. August 1835 an von Schrenck³⁰⁾ sagt nun Gauss: »Was die relative Genauigkeit der Dreiecke betrifft, so sind Ew. Hochw. im Irrthum, wenn Sie die Dreiecke 2—8 den übrigen 9—21 und 1 entgegenstellen. Der Gegensatz soll vielmehr so sein: 3—16 *viel* ungenauer, als 17—21 und 1 und 2. Die letzteren 7 Dreiecke habe ich selbst gemessen mit 12zölligen Theodoliten, grösster Sorgfalt, Heliotroplicht ohne Ausnahme die Zielpunkte bildend, und unter möglichster Sorge für die Festigkeit der Standpunkte, wovon drei zu ebener Erde. Dagegen sind die 14 anderen Dreiecke zu anderm Zweck, mit schwächerem Instrument (8zölligen Theodolit), mit viel geringerem Zeitaufwand, ohne Anwendung von Heliotroplicht und mitunter auf sehr ungünstigen Standpunkten gemessen, wie z. B. die Thürme von Twistring und Asendorf und vielleicht auch einige der anderen Thürme. Indem ich daher die sieben ersten Dreiecke für so scharf gemessen halte, wie das der Zustand der Kunst nur gestattet, würde ich die Genauigkeit der 14 übrigen nur $\frac{1}{3}$ so gross, oder ihr Gewicht nur $\frac{1}{9}$ so gross ansetzen.«³¹⁾

Ueber die Genauigkeit seiner eigenen Messungen schreibt Gauss

³⁰⁾ S. General-Bericht pro 1865 Seite 23, 24.

³¹⁾ In einem »Bericht des Professors Wittstein an die geodätische Konferenz« vom 18. Oktober 1864, abgedruckt in dem Generalbericht über die mitteleuropäische Gradmessung für das Jahr 1864 Seite 8—11 heisst es: »Diese Arbeit« (die Landes-Vermessung) »ist nicht mehr von Gauss selbst, sondern von hannoverschen Offizieren unter der unmittelbaren Leitung von Gauss ausgeführt, obwohl sie der vorigen (der Gradmessung) an Genauigkeit nicht nachsteht«. — Diese Ansicht dürfte, obiger Aeusserung von Gauss selbst entsprechend, zu modifiziren sein.

an Bessel:³²⁾ »Ich habe das System meiner Hauptdreiecke in diesen Tagen sorgfältig ausgeglichen Es sind zusammen 26 Dreiecke, worin alle Winkel von mir selbst beobachtet sind. Die grösste Summe der Fehler ist 2."2, wo bei einer Seite das Pointiren sehr schwierig war; die nächst grösste ist 1."8. Keine der 76 vorkommenden Richtungen ist bei der Ausgleichung um eine ganze Sekunde geändert; die grösste Aenderung beträgt 0."813 bei der oben erwähnten Seite von Nindorf nach Hamburg.«

Ferner äussert sich Gauss an einer anderen Stelle³³⁾: »Bei meinen Messungen habe ich gefunden, dass das, was ich in meiner Abhandlung in den neuesten Göttinger Commentationes »Theoria combinationis errorum etc.« den mittleren Fehler nenne, aus mehreren Stationen, gute und weniger gute Messungen durch einander gerechnet, etwa $= \frac{3."5}{\sqrt{n}}$ ist, n = Anzahl der Repetitionen. Bei sehr fester Aufstellung, sehr günstiger (d. i. nicht zitternder) Luft und ausschliesslich heliotropischen Zielpunkten ist er aber beträchtlich kleiner. Meine sämtlichen Messungen gaben bisher 76 Hauptrichtungen (38 hin und 38 zurück) und aus der Ausgleichung der Fehler fand sich, dass der mittlere Fehler einer Hauptrichtung $= 0."47$ war.«

Betrachten wir auf Grund dieser Aeusserungen die auf Tafel V. dargestellte Dreiecks-Konfiguration noch etwas näher.

Von dem »inneren Polygon« Varel - Westerstede - Crapendorf - Mordkuhlenberg - Twistringen - Bremen - Garlste gehört der Winkel in Garlste der Gradmessung, die anderen sechs der Landes-Vermessung an. (Die beiden Winkel in Varel und Bremen sind — hinsichtlich ihrer Genauigkeit — ganz der Landes-Vermessung zuzuzählen, weil bei dieser in den genannten beiden Punkten die Anschlussrichtung Garlste neu eingestellt werden musste.) Lassen wir, der Kürze halber, den Winkel in Garlste, dem nach Gauss' Angabe über die Genauigkeit seiner eigenen Messungen nur ein verhältnissmässig sehr geringer mittlerer Fehler ($0.47 \times \sqrt{2} = 0.66''$) zukommt, bei Seite und berechnen den mittleren Fehler einer Summe von 6 Winkeln der Landes-Vermessung. Nach Gauss' Mittheilungen ist:
 der mittlere Fehler einer Richtung der Gradmessung $= 0.47''$
 der mittl. Fehler e. Richtung d. Landes-Vermessung $= 3 \times 0.47 = 1.41''$
 der mittl. Fehler e. Winkels der Landes-Vermessung $= 1.41 \sqrt{2} = 1.99''$
 der mittlere Fehler einer Summe von 6 Winkeln

der Landes-Vermessung $= 1.99 \sqrt{6} = 4.88''$

Nun sind in dem Gradmessungs-Bericht pro 1865 (Seite 24) auf Grund der von Gauss mitgetheilten Dreiecke die Winkel des »inneren Polygons« Varel - Westerstede - Crapendorf - Mordkuhlenberg - Twistringen - Bremen - Garlste zusammengestellt. Die Summe derselben

³²⁾ Briefwechsel mit Bessel Seite 423. Vom 5. November 1823.

³³⁾ Gauss an Bohnenberger am 16. November 1823. Mitgetheilt in Bd. XI. dieser Zeitschrift, Seite 431.

beträgt $900^{\circ} 0' 32''.714$, der Excess des Polygons $17''.814$, sodass daraus der Schlussfehler des Siebenecks $= 14''.900$ hervorgeht.

Der *wirkliche* Schlussfehler des Siebenecks ist hiernach über dreimal so gross, als der *mittlere* nach den Gauss'schen Genauigkeits-Angaben.

Ein noch ungünstigeres Urtheil, wenigstens über einen Theil der Landes-Vermessung, wird aus der nachstehenden Tabelle gewonnen, welche sich auf die in Jever Dreieckspunkt 1825 von Gauss gemessenen Richtungen bezieht. Es ist vorher besprochen, dass die auf Tafel V. dargestellte Dreieckskette in den 3 Jahren 1829, 1830 und 1831 gemessen wurde, und dass die Berechnung der Messungen jährlich erfolgte. Es hat also keine einheitliche Ausgleichung der ganzen Kette, welche eine Verbindung der definitiven Seiten der Gradmessung Bremen-Steinberg und Varel-Jever bildet, stattgefunden. Die Fehler in den Messungen sind von Jahr zu Jahr vorwärts geschoben und angehäuft: bei dem Zustandekommen des Polygon-Schlusses mussten auf diese Weise die Richtungen in und nach Varel und Jever den ganzen Anschluss-Zwang tragen. Die in Jever von Gauss geschnittenen Punkte erhielten zu ihrer Bestimmung 1831 resp. 1841 (bei der späteren Triangulation in Ostfriesland) von Punkten der Landes-Vermessung weitere Schnitte. Bei der Ausgleichung haben die 1825 beobachteten Richtungen durch den Anschluss-Zwang diejenigen Aenderungen erfahren, welche aus der Vergleichung der beiden Kolonnen »Ausgeglichen« und »Beobachtet« hervorgehen.³⁴⁾

Jever, Dreieckspunkt 1825.

Log. der Entf. in Metern.	Aus- geglichen.	Beobachtet.	Richtungspunkt.
—	—	$0^{\circ} 58' 53''$	Etzel
2.78 085	$48^{\circ} 0' 12''$	48 0 12	Platz auf d. Felde bei Jever, 1825
4.48 123	69 39 6	69 39 15	Aurich
2.87 928	71 16 24	71 15 28	Windmühle mit sechs Flügeln
3.90 408	95 0 3	95 0 40	Witmund
4.12 398	104 49 15	104 49 53	Burhave
4.51 167	107 2 0	107 2 26	Dornum
4.32 118	115 21 50	115 22 26	Esens
4.19 875	129 41 16	129 42 10	Werdum

³⁴⁾ Die Tabelle ist ursprünglich zu anderem, gelegentlichen Zweck und auch nicht von dem Verfasser aufgestellt. — Die beobachteten Richtungen sind aus den Abrissen der Gauss'schen Beobachtungen entnommen (vergleiche Gauss' Werke Band IV., Seite 462) und auf volle Sekunden abgerundet, während die ausgeglichenen Richtungswinkel (von Gauss „Azimuthe auf dem Sphäroid“ genannt) aus den rechtwinkligen Koordinaten des Gauss'schen Koordinaten-Verzeichnisses (abgedruckt in Gauss' Werke Band IV., Seite 413 ff.) berechnet worden sind. Die Angaben über die Zahl der Repetitionen einzelner Winkel stammen aus dem Beobachtungs-Journal Gauss' 1825.

Log. der Entf. in Metern.	Aus- geglichen.	Beobachtet.	Richtungspunkt.
—	—	132 27 20	Egging
—	—	132 37 47	
3. 93 474	138 40 22	138 41 45	Berdum
—	—	141 53 38	Jever Stadtkirche
—	—	142 34 19	
2. 35 912	142 7 8	142 7 8	Jever Stadtk., Theodolitplatz
—	—	142 14 58	Jever Stadtkirche, Knopf
—	—	142 19 43	
3. 90 115	151 59 6	152 0 44	Meddoog
4. 39 030	173 35 11	173 35 11	Wangeroo Kirchthurm 1825
4. 39 358	174 39 14	174 31 30	Wangeroo Leuchthurm
3. 98 845	227 37 22	257 37 17	Sengwarden
—	—	258 10 56	Andere Aufstellung. — Entf. v. Dreiecksp. = 12.592 m.
0. 83 050	259 16 27	258 53 40	Jever Centrum 1825
4. 43 249	263 59 54	263 59 54	Langwarden Dreieckspunkt
4. 39 595	322 58 18	322 58 18	Varel Dreieckspunkt
4. 07 644	332 45 42	332 45 37	Luth. Kirche i. Neustadt Gödens
4. 07 572	333 20 10	333 20 13	Neustadt Gödens Laternenthurm.
4. 02 172	338 30 30	338 30 32	Schloss Gödens
4. 54 480	358 54 2	358 53 50	Westerstede.

Mit *Cursivschrift* sind diejenigen Richtungen hervorgehoben, welche Schenkel von Winkeln sind, die Gauss repetirend beobachtet hat, und zwar:

Langwarden-Varel	= 80 mal
Langwarden-Wangeroo Kirchth.	= 40 „
Varel-Wangeroo Kirchth.	= 46 „
Varel-Witmund	= 12 „
Langwarden-Witmund	= 6 „
Witmund-Wangeroo-Kirchth.	= 6 „
Witmund-Esens	= 10 „
Esens-Wangeroo Kirchth.	= 6 „
Varel-Esens	= 10 „
Aurich-Witmund	= 12 „
Dornum-Esens	= 2 „

Die aus dieser Tabelle ersichtlichen Winkel-Verzerrungen, von denen allerdings einige vielleicht auf Nicht-Identität der 1825 bezw. 1831 und 1841 eingestellten Punkte beruhen, dürften eine passende Illustration dafür abgeben, dass die Hannoversche Landesvermessung nicht den Anspruch erheben kann, Triangulationen ersten Ranges zugezählt zu werden.

(Schluss folgt.)

Ueber Boden-Bonitirung und -Kartirung.

Vortrag, gehalten auf der 19. Haupt-Versammlung des Deutschen Geometer-Vereins, von Professor Dr. R. Heinrich aus Rostock.

Meine Herren! Wenn wir uns bemühen, die Grundsätze kennen zu lernen, nach welchen bisher die landwirthschaftlichen Bodentaxationen ausgeführt wurden, so befremdet uns die Verschiedenheit derselben; es haben nicht zwei Länder das nämliche Taxprincip befolgt und in Preussen hat man in derselben Provinz, ja selbst in demselben landrätlichen Kreise, nach verschiedenen Principien bonitirt. Ich möchte Sie in dieser Beziehung auf die werthvolle Zusammenstellung von Meitzen in seinem grossen Werke: »Der Boden und die landwirthschaftlichen Verhältnisse im preussischen Staate« *) verweisen.

Schon die grosse Verschiedenheit der Bonitirungssysteme deutet darauf hin, dass die jetzigen Systeme fehlerhaft sind. Und hiermit in Uebereinstimmung stehen auch die vielfachen Klagen der Landwirthe, dass die Abschätzung des Bodens in fehlerhafter und ungerechter Weise erfolgt sei. Eine nähere Untersuchung der gebräuchlichen Systeme würde uns die Gewissheit verschaffen, dass kein einziges derselben sich auf richtige Principien gründet; entweder stützen sie sich auf Umstände, welche für die Fruchtbarkeit nicht massgebend sind, oder sie berücksichtigen nur einseitig einen Theil derjenigen Verhältnisse, welche für eine günstige Vegetation der Pflanzen die Vorbedingung bilden.

Aber fürchten Sie nicht, meine Herren, dass ich Ihnen hier eine Kritik der üblichen Bonitirungssysteme vorführen will; es würde dies eine ermüdende und endlose Arbeit sein. Wir werden uns viel rascher und sicherer ein Urtheil über Werth und Unwerth der verschiedenen Bonitirungssysteme verschaffen, wenn wir uns die Aufgabe klar stellen, welche ein allgemein brauchbares Bonitirungssystem zu lösen hat.

Der Werth eines Bodens hängt nach meiner Auffassung ab:

1. von der ihm innewohnenden Fähigkeit, Pflanzenmassen zu erzeugen (also seiner natürlichen Fruchtbarkeit);
2. von den Kosten der Bewirthschaftung dieses Bodens und
3. von der Verwerthbarkeit der producirten Pflanzenmassen.

Ausserdem sind natürlich solche Verhältnisse, welche die Vegetation schädigen (Ueberfluthungen durch Flüsse, die Nähe von Fabriken mit schädlichen Exhalationen, Wildfrass u. s. w.) und die Bewirthschaftung eines Bodens ermöglichen (z. B. die Rechtssicherheit) mit in Anschlag zu bringen.

*) Band I. S. 211—300.

Die *Productionskosten* (Kosten der Dienstleute, Gespanne, Arbeitsgeräthe, Schwierigkeit der Bodenbearbeitung u. s. w.) und die *Verwerthbarkeit der Producte* (Absatzverhältnisse) lassen sich zweifellos für jeden einzelnen Fall, für jede Ortschaft, jeden Kreis, leicht berechnen; ich mag Sie daher heute nicht mit der ausführlichen Erörterung, in welcher Weise diese Verhältnisse bei einer mustergültigen Bonitirung in Anschlag gebracht werden müssen, behelligen.

Dagegen möchte ich mir erlauben, die *rein naturwissenschaftliche Frage* der Bonitirung hier etwas ausführlicher zu behandeln. Das Vermögen eines Bodens, Pflanzenmassen zu produciren, wird bei der Bonitirung immer *zuerst* festgestellt werden müssen; erst nachdem dies geschehen, sind daraus die landwirthschaftlichen *Reinerträge* zu berechnen, welche sich ergeben nach der Formel

$$r = \frac{f}{e} v - p$$

wobei bedeutet

f = Fruchtbarkeit,

e = schädliche äussere Einflüsse auf die Vegetation,

v = Verwerthung der Producte,

p = Productionskosten.

Bevor wir aber die Produktionsfähigkeit eines Bodens feststellen, müssen wir zunächst wissen, *welche Anforderungen die Pflanzen an den Boden stellen, um sich in befriedigender Weise entwickeln zu können.*

Diese Anforderungen sind sehr mannigfacher Art. Die Pflanzen müssen

1. in dem Boden eine genügende Menge solcher Stoffe (in aufnehmbarem Zustande) vorfinden, welche zu ihrer Ernährung dienen. Pflanzengifte darf der Boden nicht enthalten. (Ansprüche an den *chemischen Gehalt* des Bodens).
2. muss der Boden eine *ausgiebige Menge von Wasser* an die Pflanzen abzugeben im Stande sein, damit letztere von dem jeweiligen Regenfall weniger abhängig werden.
3. muss der Boden in *physikalischer Beziehung* eine den Pflanzen zusagende Beschaffenheit haben, unter welcher, die Lebensfunctionen ihren normalen Verlauf nehmen können. (Durchlüftbarkeit, hohe Erwärmungsfähigkeit).

Damit wir endlich die ganze naturwissenschaftliche Frage der Boden-Bonitirung hier kurz noch berühren, müssen

4. noch in *klimatischer Beziehung* die Temperatur- und Lichtverhältnisse, welchen der Boden und mit ihm die Pflanzen unterworfen sind, derartig sein, dass unter ihnen eine günstige Vegetation stattfinden kann.

Sie sehen, meine Herren, schon aus dieser kurzen Zusammenstellung, dass es bezüglich der Fruchtbarkeit eines Bodens nicht darauf ankommt, welcher geologischen Formation der Boden angehört, oder ob der Boden lehmiger oder sandiger Art ist, oder aus-

schliesslich darauf, welchen chemischen Gehalt ein Boden besitzt: wir können desshalb den landwirthschaftlichen Werth eines Bodens nicht nach seiner geologischen Bildungsart, auch nicht *allein* nach seiner chemischen oder physikalischen Beschaffenheit taxiren, sondern es sind Fragen der verschiedensten Art, die wir an den Boden stellen müssen, weil die Pflanzen Vorbedingungen der verschiedensten Art stellen, um zu vegetiren. Mit anderen Worten: Wenn man die Fruchtbarkeit eines Bodens feststellen will, so hat die Beurtheilung nicht vom geologischen, oder chemischen, oder physikalischen, *sondern ausschliesslich vom pflanzenphysiologischen Standpunkte aus zu erfolgen.*

Führen wir uns nun jetzt in Kürze die einzelnen Verhältnisse ins Gedächtniss zurück, von welchen die Vegetation abhängig ist.

Dass der *chemische Gehalt* des Bodens von ungemeiner Bedeutung für die Vegetation ist, wird heute wohl kaum mehr bezweifelt werden. Die Pflanzen müssen Kali, Kalk, Magnesia, Eisen, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Stickstoffverbindungen und wahrscheinlich auch Chlorverbindungen in dem Boden vorfinden, um gedeihen zu können. Practisch wichtig ist namentlich der Gehalt des Bodens an Kali, Kalk, Phosphorsäure und Stickstoffverbindungen, weil diese dem Boden häufig fehlen, während die anderen meist in genügenden Mengen vorhanden sind. Aber auch die genannten Bestandtheile schwanken in den verschiedenen Bodenarten ganz ungemein; manche enthalten davon überreichliche Mengen, genügend für tausendfache Ernten, andere nur ganz geringe Spuren, chemisch kaum nachweisbar. Die ungeheuren Erfolge, die man durch die einseitigen künstlichen Düngestoffe erzielt hat, sind Beweise für die Nothwendigkeit der genannten mineralischen Bestandtheile für die Pflanzen und für die Armuth einzelner Böden an diesen Bestandtheilen.

Für die practische Pflanzencultur entsteht nun allerdings noch die weitere Frage, ob die im Boden vorhandenen Nährstoffe für die Pflanzenwurzeln löslich sind; für die *nachhaltige* und *natürliche* Fruchtbarkeit, die uns bei der Bonitirung vorzugsweise interessirt, kommt aber *der absolute Gehalt* mehr in Frage und gerade in letzterer Beziehung wird die Chemie eine befriedigende Auskunft zu erteilen im Stande sein.

In hervorragender Weise kommt für die Fruchtbarkeit eines Bodens noch sein Vermögen, Wasser für die Pflanzen zu reserviren, in Betracht. Ich möchte sagen, dass für norddeutsche Verhältnisse diese Eigenschaft bei Beurtheilung des Bodens noch schwerer ins Gewicht fällt, als selbst der Reichthum des Bodens an Pflanzennährstoffen. Denn die künstliche Beschaffung der letzteren ist meistens viel leichter, als die Erzielung einer günstigeren Capacität des Bodens für Wasser, wenn die Herbeiführung einer solchen durch Culturen und Meliorationen auch nicht ausgeschlossen ist. Unsere gewöhnlichen Culturpflanzen verlangen in ihrer Vegetationszeit per ha 3—5 Millionen kg Wasser zu ihrem normalen Gedeihen

(= 300—500 mm Regenhöhe), während beispielsweise der Weizen dem Boden, je nach den Ernteerträgen*), nur 25—39 kg Kali, 8—13 kg Kalk, 20—34 kg. Phosphorsäure und 43—74 kg Stickstoff per ha entzieht. Nur ein häufiger Regenfall kann einen Boden, der das Wasser gering zurückhält, ertragsmässig machen; aber in der Regel fällt der Regen während der Vegetationszeit nicht in so grossen Mengen, dass die Pflanzen dadurch ihr Bedürfniss decken können; sie müssen deshalb einen Vorrath davon im Boden vorfinden, den derselbe aus den zu starken Regenfällen oder der vegetationslosen Winterszeit reservirt hält. Eine seichte aber gut gedüngte Ackerkrume mit geringer Wassercapacität bringt unter norddeutschen Verhältnissen nur Ernten hervor, die sich proportional der in der Vegetationszeit gefallenen Regenmenge verhalten; je tiefer die Krume, und je grösser die zurückgehaltenen Wassermengen, desto weniger wird der Ernteertrag von dem Regenfall beeinflusst.

Die Bedeutung des Bodens als Reservoir für Wasser hat man bei den Bodenbonitirungen auch nicht verkannt, denn sehen Sie die verschiedenen Bonitirungssysteme durch, so werden Sie finden, dass sie fast alle auf die Frage hinauslaufen, ob der Boden viel oder wenig Wasser für die Pflanzen zurückzuhalten vermag. Die Eintheilung des Bodens in Lehm-, Sandboden u. s. w. ist darauf zurückzuführen und die geologische Prüfung der Bodenverhältnisse hat ihre Beliebtheit wohl hauptsächlich nur dem Umstande zu danken, dass sie die Wasserfrage der Ackerkrume aus den Schichtenverhältnissen des Untergrundes zu erklären versucht.

Merkwürdig genug hat man die Wasserverhältnisse eines Ackerbodens immer nur auf solchen Umwegen beweisen wollen. Kann uns aber die Kenntniss, dass ein Boden ein Sand- oder Thonboden ist, oder dass er eine bestimmte geologische Schicht bildet, sichere Auskunft geben, *wie viel* Wasser derselbe für die Pflanze in nutzbarer Weise zurückzuhalten vermag? Haben auf die Wassercapacität des Bodens nicht noch ganz andere Umstände einen Einfluss? Ist es nicht viel richtiger und dabei einfacher, durch eine geeignete Untersuchungsmethode die Wassercapacität der verschiedenen Bodenarten *direct* festzustellen?

Nach meiner Ansicht war es nur der Mangel einer geeigneten Methode zur Bestimmung der Wassercapacität des Ackerbodens, dass man den Weg der direkten Bestimmung bisher nicht beschritt; man hat die Wassercapacität im chemischen Laboratorium feststellen wollen, während dies nur auf dem Felde an dem Boden in seiner natürlichen Lagerung geschehen kann. Ich habe an anderer Stelle**) gezeigt, wie man verfahren muss, um die Wassercapazität der Bodenarten zu bestimmen. Aus meinen Untersuchungen geht hervor, dass ein und dieselbe Bodenart die verschiedensten Wassermengen zurückzuhalten vermag, je nach den Verhältnissen, unter

*) Nach Graf zur Lippe (s. dessen landwirthschaftliche Kalender).

**) Siehe meine „Grundlagen zur Beurtheilung der Ackerkrume“, S. 215 flg.

denen sie sich befindet. Eine directe Bestimmung oder wenigstens Beurtheilung des Bodens hierauf erscheint demnach unerlässlich.

In physikalischer Beziehung kommt bei der Beurtheilung eines Bodens noch die *Geschlossenheit*, *Bindigkeit*, desselben in Betracht. Der practische Landwirth berücksichtigt diese Eigenschaft meist nur in ihrer Beziehung zur schwierigeren oder leichteren Ackerbearbeitung. Aber sie hat noch viel grössere Bedeutung — eine Bedeutung, die, merkwürdig genug, in der Praxis meist noch ganz unbekannt ist. Je bindiger ein Boden ist, desto grösseren Widerstand setzt er der eindringenden Luft entgegen und desto mehr ist bei ihm der Gaswechsel gehemmt. Am schwierigsten ist letzterer, wenn der Boden an stauender Nässe leidet. Vermag der atmosphärische Sauerstoff nicht in den Boden einzudringen, dann ruhen alle Oxydationsprozesse: Die Mineralbestandtheile des Bodens vermögen nicht zu verwittern, der in den Boden eingebrachte Stalldung kann sich nicht zersetzen und in Folge dessen verbleiben die Pflanzennährstoffe, die sonst aus den Bodenmineralien und aus dem Stalldung hervorgehen, in einer Form, in welcher sie für die Pflanzen nicht nutzbar sind. Aber abgesehen hiervon ist der atmosphärische Sauerstoff in dem Boden auch noch für andere Zwecke nothwendig. Die in den Boden eingedrungenen Pflanzenwurzeln bedürfen ebenfalls des atmosphärischen Sauerstoffs; gleich wie der Mensch, das Thier den Sauerstoff einathmen und dafür Kohlensäure wieder abgeben, so bedarf auch der Organismus der Pflanzen Sauerstoff, um Kohlensäure zu bilden, und wird der Pflanze der Sauerstoff längere Zeit entzogen, so stirbt die Pflanze, sie *erstickt*, gleich wie der Mensch, das Thier ohne Sauerstoff ersticken. Das Sauerstoffbedürfniss besitzen *alle* Theile der Pflanze, also auch die Wurzeln, und daher kommt es, dass wir nicht im Stande sind auf festen, verschlammten, oder auf den sogenannten sauern, nassen Böden unsere gewöhnlichen Culturpflanzen normal zu erzielen, wir erreichen hier nur Krüppel von Pflanzen. Die Athmung der Wurzeln einzelner Culturpflanzen (nicht aller!) ist so beträchtlich, dass in schweren Thonböden, wenn sonst alle Umstände günstig sind, die Vegetationsenergie direct von der Athmungsintensität der Wurzeln im Boden abhängig ist. Die verschiedenen Pflanzenarten athmen nicht mit gleicher Intensität; gleichwie die Athmungsenergie der Fische eine geringere ist als die der Säugethiere, so giebt es auch Pflanzen, welche zur Athmung weniger Sauerstoff verbrauchen als andere. Zu den letzteren gehören namentlich die Sumpfgewächse, wie dies Ad. Meyer direct nachgewiesen hat. Einen ferneren Beweis hierfür bildet folgende Beobachtung: Der Torfboden wird durch Aufbringung grobkörnigen Sandes poröser und für Luft leichter durchdringbar; es können sich in Folge dessen auf Torfwiesen nach einer Sandüberkarrung reichlich süsse Gräser und selbst Klee entwickeln, wenn sonst nur die nöthigen Nährstoffe gleichzeitig vorhanden sind. Benutzt man aber zum Ueborkarren der Torfwiesen einen bindigen (thonigen) Boden, so vergehen die bereits vorhandenen guten Gräser vollständig und es gelangen dann nur Binsen und andere saure

Gräser zur Entwicklung. Man hat durch die bezeichnete fehlerhafte Melioration für den Torfboden, welcher selbst sehr stark Sauerstoff consumirt, durch die aufgebrachte Schicht des bindigeren Bodens den Sauerstoff abgesperrt; in Folge dessen sterben die sauerstoffbedürftigen Süssgräser ab und es entwickeln sich Sumpfpflanzen, welche weniger Sauerstoff gebrauchen. Ich habe u. A. gefunden, dass ein Boden, welcher der eindringenden Luft einen grösseren Widerstand als 5 cm Wasserdruck entgensetzt, keine Zuckerrüben zu produciren im Stande ist. Ein Boden, der bis zu 15—20 cm Tiefe bei 5 cm Wasserdruck leicht durchlüftbar war, brachte 13—14 cm lange (und 9—10 cm dicke) Rüben hervor, die sonst tüppig im Kraut waren. Ging die leichte Durchlüftbarkeit (bei 5 cm Wasserdruck) nur bis zu 10 cm Krumentiefe, so entwickelten sich die Rüben nur bis ca. 8 cm Länge (bei 2½ cm Durchmesser), waren endlich auch die obersten 10 cm Krume schwer durchlüftbar, so entwickelten sich die aus Kernen gezogenen Zuckerrüben nur rudimentär; die Wurzeln wurden kaum fingerstark und die kleinen Blätter hatten ein krankes, gelbliches Aussehen.

Sie sehen, meine Herren, wie wichtig es ist, die Durchlüftbarkeit der Ackerböden bei der Bonitirung mit in Rechnung zu ziehen. In neuerer Zeit hat man — jedoch meist aus hygienischen Rücksichten — der Durchlüftungsfähigkeit des Bodens etwas mehr Aufmerksamkeit zugewendet. Aber man ist hierbei ebenso fehlerhaft verfahren wie 50 Jahre lang mit der Bestimmung der Wassercapacität des Bodens: Man hat nämlich den Boden ausgehoben, getrocknet und im Laboratorium Versuche damit angestellt. Solche Versuche können zu keinem brauchbaren Resultat führen. Die Durchlüftungsfähigkeit des Bodens wird vorzugsweise beeinflusst von seinem Wassergehalt und dieser schwankt unter den natürlichen Verhältnissen ganz ausserordentlich. Künstlich kann man aber dem Boden seinen natürlichen Feuchtigkeitsgrad nicht geben; das kann nur an Ort und Stelle, im Felde, geschehen. Durch das Trocknen des Bodens werden ferner die organischen (Humus-) Substanzen verändert, welche ebenfalls in ihrem natürlichen (feuchten) Zustande dem Eindringen der Luft einen wesentlichen Widerstand entgensetzen. — Wir müssen also, um die Durchlüftungsfähigkeit der Bodenarten kennen zu lernen, ebenso wie bei den Bestimmungen der Wassercapacität, hinausgehen und die entsprechenden Versuche mit dem Boden in *seiner natürlichen Lagerung* vornehmen.

Ich habe die Bedeutung der Durchlüftungsfähigkeit hier etwas ausführlich behandelt, weil in der Praxis sehr häufig hierauf bezügliche Irrthümer vorkommen, welche zu verkehrten Massregeln führen. Man verwechselt Ursache und Wirkung. Nicht z. B. das stauende Wasser ist directe Ursache einer Verkümmern der Saaten, sondern der mangelnde Sauerstoff im Boden; nicht immer braucht deshalb durch Drainage dem Boden das für die Pflaunzen kostbare Wasser entzogen zu werden, wenn es andere Mittel giebt, die Durchlüftbarkeit zu erhöhen. Bei den Rimpau'schen Dammculturen

schadet die stauende Nässe des Untergrundes nicht, denn man hat durch Aufbringung von Sand und durch sorgfältige Bearbeitung des Bodens die Krume in genügender Weise durchlüftbar gemacht. — Vor einigen Jahrzehnten machten die grossen Erfolge, welche der verstorbene Schubart-Gallentin durch reine Strohdüngung erzielte, viel von sich reden. Das Gut Gallentin besitzt, wie mir mitgetheilt wird, schweren Boden; die Erfolge waren hier aber nicht der *Düngung* mit Stroh, sondern *der durch das Stroh hervorgerufenen günstigen Durchlüftungsfähigkeit* des strengen Lehmbodens zuzuschreiben; der Erfolg Schubart's liess nach, weil er irthümlich glaubte, andere Düngung neben der »Strohdüngung« entbehren zu können.

Von weiteren physikalischen Eigenschaften des Bodens kann ich nur noch wegen der Erwärmungsfähigkeit, seine *Farbe* und seine *Neigung* gegen den Horizont als bedeutungsvoll anerkennen.

Als gleichgültig aber betrachte ich die Kenntniss der Kornfeinheit, also die Ergebnisse der Schwemmanalysen. Die feineren (abschlembaren) Bestandtheile des Bodens haben immer nur eine sehr indirekte Bedeutung für die Fruchtharkeit eines Bodens; man folgert aus ihnen z. B. die Wassercapacität; da aber diese *nicht allein* von der Korngrösse, sondern noch von vielen anderen Umständen (Lagerung, Schichtung, Humusgehalt, Krumenmächtigkeit u. s. w.) abhängig ist, so fordere ich *directe* Prüfung und nicht Feststellung der Einzelverhältnisse, aus welchen man doch *nur bedingungsweise* die Wassercapacität ableiten kann. Ferner wurde von Einigen aus der Menge der vorhandenen feinsten (abschwemm-baren) Bestandtheile ein Schluss auf die Menge der assimilirbaren Bestandtheile zu ziehen versucht, indem man annahm, dass mit dem Grade der Verwitterung die Löslichkeit der in den Gesteinen vorhandenen Pflanzennährstoffe zunehme; aber dies scheint mir erst recht unstatthaft, denn z. B. der Thon, der vorwiegend die »feinsten« Bestandtheile bildet, ist überhaupt kein Pflanzennährstoff.

Fassen wir nun die für Bonitirungszwecke uns interessirenden Punkte kurz zusammen, so sind es folgende:

1. in *chemischer* Beziehung: der absolute Gehalt an Pflanzennährstoffen, namentlich der Gehalt an Kali, Kalk, Phosphorsäure und Stickstoff,
2. in *physikalischer* Beziehung: Wassercapacität, Durchlüftbarkeit, Farbe und Neigung.

Es bleibt uns nur noch übrig, die *klimatischen* Verhältnisse zu berücksichtigen und hier interessirt uns namentlich die nach den meteorologischen Aufzeichnungen henachbarter Stationen zu berechnende mittlere *frostfreie Vegetationszeit* (nach nassen Minimumthermometern zu berechnen!), ferner die mittleren *höchsten Temperaturen am Tage* in den verschiedenen Monaten und endlich die Dauer des Sonnenscheins (unbewölkte und unverschleierte Sonne). Letzterer ist in sehr bequemer Weise durch den von Stokes verbesserten Campbell'schen Sunshine recorder zu messen. Derselbe

wird zwar in Deutschland noch wenig benutzt, aber es ist äusserst wünschenswerth, dass dieser Apparat den deutschen meteorologischen Stationen im Interesse des Studiums über Pflanzencultur überwiesen würde. Diese drei Punkte: frostfreie Vegetationszeit, mittlere Temperaturmaxima per Monat und Sonnenscheindauer haben auf die Pflanzencultur einen gewichtigen Einfluss; sie ändern sich oft schon in relativ kleinen Bezirken, namentlich im Gebirge und an Küsten und Inseln. —

Meine Herren! Für die richtige Taxation eines Bodens ist es *unerlässlich*, dass man *jeden* einzelnen Punkt, den wir im Vorhergehenden besprochen haben, einer eingehenden Würdigung unterzieht, denn jeder für sich allein ist im Stande, die Pflanzencultur gänzlich zu hemmen. Wir können die einzelnen Pflanzennährstoffe, die Bodenfeuchtigkeit, die Durchlüftungsfähigkeit, die Temperatur, den Sonnenschein als „*Factoren*“ der Pflanzenproduction bezeichnen. *Jeder* Factor ist nothwendig, wenn die Pflanzen wachsen sollen. Fehlt es dem Boden z. B. an Stickstoff oder Phosphorsäure, so wachsen die Pflanzen nicht, trotzdem der Boden sonst aus dem schönsten »milden Lehm« oder »humosen Sand« u. s. w. bestehen kann. Ist der Boden nicht durchlüftbar, so vermögen wir ebenfalls keine (Cultur-)Pflanzen darauf zu cultiviren, es mag der Nährstoffgehalt in dem Boden so günstig als nur denkbar sein. Jeder einzelne Factor ist mit anderen Worten *unvertretbar* und derjenige, welcher im *geringsten* Maasse vorhanden, ist jedesmal maassgebend für die Fruchtbarkeit des betreffenden Bodens. Die Pflanzen wachsen immer nur insoweit, als es der im Minimum vorhandene Factor zulässt, mag nun letzterer der Stickstoffgehalt im Boden, oder die Bodenfeuchtigkeit, oder die Temperatur der umgebenden Luft sein. Man bezeichnet diese Thatsachen als »das Gesetz des Minimums«.

Wenn wir diese Verhältnisse in Gedanken behalten, so wird uns sofort einleuchten, warum alle unsere bisherigen Bonitirungssysteme fehlerhaft sind. Wenn man bei ihnen überhaupt die Factoren der Pflanzenproduction berücksichtigt hatte, so war dies immer nur mit einem, oder einzelnen geschehen. Man sprach z. B. von »mildem humosen Lehm Boden« und dachte sich dabei allerdings einen »milden« d. h. leicht durchlüftbaren und leicht zu bearbeitenden — »humosen Lehm Boden« einen Boden, der eine ziemlich hohe Wassercapacität unter gewöhnlichen Umständen besitzen wird. Aber ich frage nochmals: Warum diese Umwege, bei denen man sich doch so sehr täuschen kann? Auch ein »milder humoser Lehm Boden« braucht nicht fruchtbar zu sein. Ist es nicht viel richtiger, wir stellen die einzelnen Verhältnisse, auf welche es für die Pflanzenproduction ankommt, direct und zahlenmässig fest?

Nur ein solches Bonitirungssystem kann Anspruch auf allgemeine Brauchbarkeit machen, welches die *sämmtlichen* Factoren für die Pflanzenproduction in Rechnung bringt.

Ich stelle mir die Bonitirung von Ackerflächen nach meinem System folgendermassen vor. Zunächst sind alle besprochenen

»Factoren« zu bestimmen, resp. zu taxiren.*) Wir wollen z. B. annehmen ein Boden habe
 reichlichen**) Nährstoffgehalt,
 sei leicht durchlüftbar,
 von mittlerer Erwärmungsfähigkeit,
 die klimatischen Verhältnisse eignen sich zum Getreide- und
 Zuckerrübenbau,
 der Boden habe aber eine geringe Wassercapacität.

Letztere betrage — ich habe hierbei einen bestimmten Fall im Auge — nur 24 mm oder 8 gr pro 100 gr Trockensubstanz des Bodens. (Wasserdichte = Wassergehalt pro 1 Bodenraum = 114 gr.) Der Boden würde also nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauch ein reicher aber trockener Boden sein. (Ob Sand-, ob Lehmboden ist hierbei ganz gleichgültig.) Die Fruchtbarkeit des Bodens würde im Wesentlichen vom Regenfall abhängig sein; bei häufigem und reichlichem Regenfall während der Vegetationszeit kann der Boden die höchsten Erträge liefern, bei Regenmangel wird kaum die Aussaat geerntet. Natürlich würden wir einen mittleren für die betreffende Gegend aus directen Beobachtungen festgestellten Regenfall anzunehmen haben.

Unter dieser Annahme***) würde Weizen gar nicht gebaut werden können, Raps und Rüben ebenfalls nicht,

Roggen würde pro ha liefern =	1200 kg Korn,
Gerste » » » »	800 » »
Hafer » » » »	1500 » »
Erbsen » » » »	400 » »
Kartoffeln » » » »	10000 » »

Es würden dann diese, sowie Stroherträge u. s. w. zu den landesüblichen Durchschnittspreisen zu berechnen und unter Zugrundlegung einer Fruchtfolge in Anrechnung zu bringen sein; davon sind dann die Wirthschaftsunkosten in Abzug zu bringen, der Rest würde dem Reinertrage des Gutes entsprechen.

Wie mir freundlichst mitgetheilt wird, hat Herr Distriktsingenieur Alban in Schwerin ein Bonitirungssystem ausgearbeitet, nach welchem der Reinertrag eines Grundstückes schliesslich in Roggenwerth ausgedrückt wird. Diese Berechnungsart würde jedenfalls für Verkauf, Verpachtung, Creditgewährung, Steuerveranlagung u. s. w. den bequemsten Anhalt bieten und würde sich dies System leicht dem naturwissenschaftlichen anschliessen lassen; denken wir uns, dass die obigen Erträge auf Roggenwerth umgerechnet sind.

*) S. Nachtrag am Schluss.

**) In dem betreffenden Kataster müssten natürlich hierfür ebenso, wie für die folgenden Verhältnisse, *ziffermässige* Werthe angegeben werden.

***) Ueber die Bedürfnisse unserer Culturpflanzen sind unsere Kenntnisse z. Z. noch sehr gering; ich halte es für einen besonderen Vorzug dieses Systems, dass wir über die Bedürfnisse der Culturpflanzen sehr eingehend Kenntnisse erwerben werden, sobald wir nur erst angefangen haben, einige ausgesprochene Weizen-, Roggen-, Gersten-, Kleeböden u. s. w. auf ihre Eigenschaften in meinem Sinn zu prüfen.

so ist dann je nach den herrschenden Getreidepreisen der Reinertrag leicht zu erfahren, z. B. sei ein Grundstück zum Roggenwerth von 150 Doppel-Centner bonitirt, es würde dann der Reinertrag des Grundstückes bei einem Kornpreise von 11 Mark pro Doppel-Centner = 1650 Mark, bei 12 Mark = 1800 Mark betragen.

Doch lässt sich über die Art und Weise, wie die Bodenarten in Klassen eingereiht werden sollen, noch discutiren, zweifellos erscheint mir, *dass die Taxprincipien auf naturwissenschaftlicher (pflanzenphysiologischer) Grundlage ruhen und die einzelnen aufgezählten Factoren in Rechnung gezogen werden müssen, wenn die Productionskraft eines Bodens festgestellt werden soll.* Die bisherigen Taxen erfolgten mehr oder weniger nach dem Gefühl, man hatte das Gefühl, dass ein Boden so und so viel Centner Korn produciren würde. In Folge dieser ganzen Art und Weise der Abschätzung gab es auch nirgends einen Beweis für die Richtigkeit. Hier, nach dem naturwissenschaftlichen System, kann jeder einzelne Factor bewiesen und der Beweis wiederholt auf seine Richtigkeit geprüft werden.

Ein gutes und überall brauchbares Bonitirungssystem soll aber nicht allein einen Werthmesser abgeben, sondern es soll namentlich auch dem Landwirth einen directen Nutzen für seinen practischen Betrieb gewähren.

Wenn der Landwirth aus der jetzigen Bonitirung erfährt, dass sein Boden so und so viel Centner Roggen zu tragen im Stande ist, so kann ihn dies nicht befriedigen, denn er erfährt nicht, *warum* der Boden so viel und nicht mehr zu tragen im Stande ist.

Dieser Mangel wird bei dem oben beschriebenen naturwissenschaftlichen System ganz vermieden; aus den ermittelten Factoren kann er den Grund erkennen, warum die Ernten z. B. nur mittelmässig sein können; und indem er aus der Bonitirung den Factor erkennt, der im Minimum vorhanden ist, also den Ertrag regelt, steht ihm dann die Möglichkeit offen zu erwägen, ob und in welcher Weise der betreffende Factor zu stärken, die Fruchtbarkeit zu erhöhen ist.

Sie werden mir nun, meine Herren, wahrscheinlich einwenden: das weiss jeder Landwirth selbst, wo es seinem Boden fehlt! Ich möchte dies aber bezweifeln; ich habe zahlreiche Erfahrungen darüber, dass man nur durch eine ganz systematische Prüfung der Bodenarten in Bezug auf die Factoren der Fruchtbarkeit den Factor ersieht, der die Fruchtbarkeit regelt. Und ich brauche keinen Stein auf die practischen Landwirthe zu werfen, ich habe mich bei meinen practischen Versuchen auf den 7 ha grossen Versuchs-Feldern der Station Rostock anfangs ebenfalls mannichfach getäuscht über die Mittel, welche eingeschlagen werden mussten, um die Fruchtbarkeit zu erhöhen, weil ich es anfänglich versäumte, eine systematische Prüfung des Bodens vorzunehmen.

Ich bin überzeugt, dass eine wesentliche Steigerung der Boden-Erzeugnisse stattfinden muss, wenn es uns gelingt, die wirklichen Factoren der Pflanzenproduction in allen landwirthschaftlichen

Kreisen zum vollen Bewusstsein zu bringen. Dies kann aber meiner Ansicht nach nur erfolgen, wenn wir die Landwirthe immer wieder darauf hinweisen, *wovon* im Einzelnen die Fruchtbarkeit der Felder abhängt. Sie, meine Herren, und namentlich diejenigen von Ihnen, welche sich dem Fache der Cultur-Techniker gewidmet haben, sind meiner Ansicht nach die berufensten Förderer dieses ganzen Systems; durch Ihre stete Berührung mit den Landwirthen, durch die culturwirthschaftlichen Arbeiten, denen Sie sich widmen, sind Sie in der Lage, die Kenntniss von der Bedeutung der einzelnen »Factoren« für die Productionsfähigkeit des Bodens in den landwirthschaftlichen Kreisen zu verbreiten, sie aber auch zu verwerthen.

Eine sehr wesentliche Förderung glaube ich mir von der Herstellung landwirthschaftlicher Bodenkarten versprechen zu sollen. Unsere bisherigen Bodenkarten sind fast ausschliesslich vom geologischen Standpunkte aus angefertigt worden; ich erinnere Sie nur an die Karten von Benningsen-Förder, von Orth und auch an die jetzt von der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt herausgegebenen sogenannten »geologisch-agronomischen« Karten. Die Bedeutung der letzteren für die Landwirthschaft ist Ihnen vor 2 Jahren auf dieser Versammlung von einem unserer bedeutendsten Landwirthe in einem eingehenden Vortrage dargelegt worden. Aber mit richtigem practischen Gefühl hatte schon damals Ihr Vortragender herausgefunden, dass die Art und Form der Herstellung modificirt werden müsse, wenn die practischen Landwirthe von den Karten Nutzen haben sollen. Es waren von demselben Herrn in Folge dessen schon vorher Abänderungsvorschläge in einer Denkschrift an das Königlich Preussische Ministerium eingereicht worden. — Wenn man aber, meine Herren, die geologisch-agronomischen Karten vom Gesichtspunkte der Pflanzencultur prüft, so muss man noch weiter gehen, als es damals geschah, und das ganze *Princip*, nach welchem die Karten angefertigt werden, als *irrig* bezeichnen. Wer sich nur einigermaassen mit der Pflanzencultur beschäftigt, kommt zu der Ueberzeugung, dass es von einer Unkenntniss der Verhältnisse zeugt, wenn die Geologen behaupten, die (landwirthschaftliche) Bodenkunde sei nur ein Theil der Geologie. Die Fruchtbarkeit des Bodens hängt von ganz anderen Umständen ab, als von den geologischen Schichtungen. Wenn man mit aufmerksamem Auge für landwirthschaftliche Verhältnisse namentlich die Gebirgszüge durchwandert, so findet man die grössten Unterschiede in der Fruchtharkeit auf Böden, welche nach ihrer Entstehungsart geologisch die gleiche Bezeichnung führen müssen.*) Die geologischen Formationen der Erdkrume decken sich nicht mit den landwirthschaftlichen Begriffen über Bodengüte.

Der wesentlichste Aufschluss, den uns der Geologe für die *landwirthschaftliche* Bodenkunde geben kann, betrifft die Mächtig-

*) S. hierüber auch Braungart: „Die Wissenschaft in der Bodenkunde.“ Inauguraldissertation 1875, S. 71 und 72. Derselbe führt schlagende Beispiele hierfür auf.

keit und den Wechsel der Erdschichten; durch die Kenntniss der Schichtenverhältnisse wird man, wie früher erwähnt, unter Umständen ein annäherndes Urtheil über die Wasserverhältnisse des Bodens gewinnen können. Es scheint aber doch, wie ich schon wiederholt hervorgehoben habe, viel einfacher und zuverlässiger, wenn man diese durch directen Versuch feststellt. Der Untergrund ist für die Pflanzencultur nur insofern von Wichtigkeit, als er auf die Ackerkrume eine Rückwirkung äussert.*) Die ganze Vegetation der Wurzeln unserer Culturpflanzen erfolgt fast *ausschliesslich* in der Ackerkrume. Es schliesst dies natürlich nicht aus, dass *bei günstigem Untergrunde* Wurzeln auch in diesen eindringen können; aber der Nutzen, den die Pflanzen davon erzielen, ist ein sehr geringer. Wie könnten sonst auch die sogenannten tiefwurzelnenden Culturpflanzen mit Erfolg nur in Topfgefässen zur üppigen Vegetation gebracht werden, wenn die Topftiefe nicht einmal der Tiefe einer mittleren Ackerkrume entspricht? Ich habe vorhin erzählt, dass die Zuckerrüben selbst dann gedeihen, wenn der Untergrund in 15—20 cm Tiefe nicht mehr durchlüftbar, also für die Wurzeln nicht mehr nutzbar ist, nur die Ackerkrume für sich muss leicht durchlüftbar sein; die Zuckerrüben entwickeln sich hier aber nur zu einer Länge von 13—14 cm. Auch die Waldhäüme sind in ihrem Wachsthum nicht unmittelbar von dem Untergrunde abhängig. Hierfür möge nur eine Beobachtung dienen. Wenn man von Marienhad nach Königswart in Böhmen den üblichen Fusspfad verfolgt, so gelangt man vor Königswart an einem Bergabhange in einen herrlichen Fichtenwald. Ich schätze diese Bäume von schönem schlanken Wuchs ca. 50 Jahre alt. An dem Bergabhange hat sich aber nur eine ganz geringe Krume gehalten, die Unterlage besteht aus festem Gestein. Als ich im Jahre 1881 diesen Wald heging, hatte kurze Zeit vorher ein heftiger Sturm eine Anzahl dieser herrlichen grossen Bäume umgeworfen, so dass das ganze Wurzelsystem derselben mit der anhaftenden Erde vom felsigen Untergrund losgerissen und letzterer enthlöst von Erde sichtbar war. Die ganze Wurzelmasse hatte sich hier bei diesen mächtigen Bäumen nur in der verhältnissmässig schwachen Bodenkrume ausgebildet.

Aus diesen und anderen Gründen glaube ich bei Beurtheilung des Bodens ausschliesslich *nur* die Eigenschaften der Krume prüfen zu sollen; jeder nachtheilige Untergrund wird von selbst schon und sicherer bei den betreffenden Untersuchungen für nachtheilig erkannt, als dies bei den gewöhnlichen geologischen Untersuchungen geschehen kann.

Wenn ich es nun verstanden habe, bei meinen vorhergehenden Besprechungen Ihnen das Princip eines brauchbaren Systems für

*) S. hierüber meine Untersuchungen in der Schrift: „Grundlagen zur Beurtheilung der Ackerkrume“ 1882. S. 79 flg. — Ferner die instructiven Versuche von H. Thiel: „De radicum plantarum quarundam ab agricolis praecipue cultarum directione et extensione.“ — Bonnæ 1865.

Bonitirung klar zu legen, so werden Sie schon dadurch ein Urtheil gewonnen haben, dass man die geologische Bildungsweise des Bodens ebensowenig zur Herstellung brauchbarer Bonitirungssysteme, als auch zur Herstellung practisch verwerthbarer Bodenkarten benutzen kann.

Wir müssen also landwirthschaftlich brauchbare Bodenkarten auf ein anderes Princip stützen.

Fragen wir uns nun: Was soll eine Bodenkarte bringen? Nun, alles das, was zur sicheren Beurtheilung des Bodens nothwendig ist: Also möglichst alle Factoren der Pflanzenproduction, soweit sie den Boden betreffen.

Für besonders wichtig halte ich die kartographische Darstellung des (absoluten) Nährstoffgehaltes, namentlich aber des Gehaltes des Bodens an Kali, Kalk, Phosphorsäure und Stickstoff. Auch die schädlichen Bestandtheile des Bodens (z. B. Schwefeleisen u. s. w.) müssen eventuell verzeichnet werden.

Von den physikalischen Verhältnissen müssen auf den Bodenkarten zur Darstellung kommen: Die Capacität für Wasser, resp. der Wassergehalt, die Durchlüftungsfähigkeit, die Bodenart (weil diese von Bedeutung für die Bearbeitung desselben ist), ferner die Krumentiefe (als Maassstab für die Menge der Nährstoffe, welche den Pflanzen zugänglich ist) und endlich die Neigung des Bodens (wegen Bearbeitungsschwierigkeit und Erwärmungsfähigkeit desselben).

Es erfordert dies 9 resp. 10 Darstellungszeichen, welche neben den gewöhnlichen auf Situations- und Flurkarten gebräuchlichen Objecten noch dargestellt werden müssen.

Es handelt sich ferner darum, wie diese Verhältnisse zweckmässig dargestellt werden können.

Was zunächst den Maassstab der Darstellung betrifft, so erscheint mir ein Maassstab von 1 : 25 000, nach welchem die geologisch-agronomischen Karten der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt ausgeführt werden, für landwirthschaftliche brauchbare Bodenkarten nicht genügend. Es müssen die oben bezeichneten Verhältnisse möglichst detaillirt zur Darstellung gebracht werden, so dass Abweichungen, selbst wenn sie sich auf kleine Flächen beschränken, doch auf der Karte zum Ausdruck kommen; jedenfalls müssen solche Bodenverschiedenheiten auf der Karte ersichtlich sein, wenn sie störend in den practischen Betrieb eingreifen, wenn z. B. einzelne Stellen wirthschaftlich verschieden von den umgebenden Flächen behandelt werden müssen. Die Karten sind als Gutskarten zu behandeln und deshalb ungefähr in einer Grösse von ca. 1 : 4 000 aufzunehmen. Grössere Güter können aus diesem Grunde einen kleineren, kleinere Güter einen grösseren Maassstab benutzen.

Wie man auf einer Landkarte durch einen Blick die Verschiedenheit der Erdoberfläche, die Gebirge und Thäler, die Ebenen, Flüsse, Seen u. s. w. erkennt, so müssen auch gute Bodenkarten schon bei dem flüchtigen Ueberblick alle hervorragenden Eigen-

thümlichkeiten des Culturbodens, die vortheilhaften oder nachtheiligen Eigenschaften erkennen lassen.

Der Geometer-Verein für Schwerin hat nun im Interesse für die Herstellung derartiger Bodenkarten eine Commission *) erwählt, welche mich in unermüdlicher Weise bei den Arbeiten für Bodenkarten unterstützte. Mit Hilfe dieser Commission, und namentlich durch die besondere Mühewaltung des Herrn Mauck ist es gelungen, Ihnen heute eine Probekarte vorzulegen, die nach meiner Ansicht alles das bringt, was eine brauchbare Bodenkarte bringen soll. Und ich glaube auch, dass die Darstellung eine höchst einfache und — hat man sich einmal erst in das Princip der Darstellung hineingedacht — auch leicht lesbare ist.

Ueber das Princip, nach welchem die Karte ausgeführt wurde, bemerke ich kurz Folgendes:

Die *Bodenarten* wurden zunächst durch matte Grundfarben (*Flächen*) zur Anschauung gebracht. Die gewählten Farbentöne schliessen sich zum Theil den bisher gebräuchlichen an (z. B. Sand = hellgelb, Lehm = lehmfarbig, Thon = violett, Torf = schwarz [grau]. Die Zwischenböden sind durch entsprechende Mischfarben bezeichnet). Da die matten Grundfarben bei Lampenlicht und für manche Personen mit geringem Farbenunterscheidungsvermögen schwieriger erkannt werden können, so sind noch auf der Fläche, ähnlich wie dies Orth gethan, Buchstaben in *derselben* (nur intensiveren) Farbe, welche für die Bodenart charakteristisch sind, aufgetragen worden.

Die *Wasserverhältnisse* sind überall durch Blau zur Darstellung gebracht. Stehendes Wasser (Seen, Teiche) erhielt eine matte blaue Grundfarbe (Fläche); fliessendes Wasser ist ausserdem mit einem Pfeil versehen. Sumpf wird durch dicht aufeinanderfolgende blaue Linien bezeichnet. Die wichtige Wassercapacität wird durch *ausgezogene blaue Linien* ausgedrückt. Der grösseren oder geringeren Wassercapacität entsprechen die Zahl der Linien in den Linien-Gruppen. Je grösser die Wassercapacität, desto *mehr Linien* sind in der Gruppe vereint.

Die *Durchlüftungsfähigkeit* der Bodenarten wird aus der grösseren oder geringeren Entfernung der einzelnen Linien-Gruppen für Wassercapacität gefolgert. Es soll dies daran erinnern, dass die schwicrige Durchlüftungsfähigkeit einiger Böden hauptsächlich durch den Wassergehalt bedingt wird. Sumpf ist nach dem Maassstab, den wir für die Pflanzencultur anlegen müssen, so gut wie garnicht durchlüftbar, daher folgen die Wasser-Linien auf sumpfigen Flächen dicht aufeinander.

Die *Nährstoffgehalte* des Bodens sind durch farbige *unterbrochene* Linien ausgedrückt. Die für die einzelnen Nährstoffe gewählten Farben sind für diejenigen, welche sich einigermaassen mit Chemie

*) Die Commission bestand aus den Herren Districts-Ingenieur Alban, Kammer-Ingenieur Mauck und Vermessungs-Ingenieur Vogeler.

beschäftigt haben, leicht zu merken. Kali ist durch Violett, Kalk durch Orange bezeichnet; beide Farben erinnern an die Flammenfärbungen, welche diese Körper veranlassen. Phosphorsäure wird durch Roth dargestellt und erinnert an die Rothfärbung des im chemischen Laboratorium gebräuchlichen blauen Lackmuspapiers durch Säuren. Den Stickstoffgehalt des Bodens endlich bezeichnet Grün und soll diese Farbe an die grünen Pflanzen erinnern, deren Protëin stickstoffhaltig ist.

Die *Mengen* der vorhandenen Nährstoffe sind durch *ein- und mehrfache feine* und *starke* Linien ausgedrückt. Je stärker also ein Bestandtheil im Boden vorhanden, desto stärker wird dann auch die betreffende Farbe hervortreten.

Die *Neigung* des Bodens kommt durch die gebräuchlichen Höhenlinien zum Ausdruck.

Die *Ackerkrumentiefe* ersieht man an kurzen schwarzen Strichen, welche durch einen senkrechten Strich verbunden werden; jeder Strich repräsentirt eine Tiefe von 5 cm. Durch die Form und andere Vertheilung dieser kurzen Striche auf der Karte (sie verlaufen *immer* horizontal) kann eine Verwechselung dieser Linien mit den Nährstofflinien, auch bei flüchtiger Betrachtung der Karte, nicht eintreten. (Die ausgezogenen Wasserlinien und unterbrochenen Nährstofflinien verlaufen senkrecht zu einander und immer in *schräger* Richtung.)

Die *Werthszeichen* betreffen ausschliesslich die *Ackerkrume*. Nur da, wo die Mächtigkeitsverhältnisse der Schichten eine gewisse technische Bedeutung erhalten, wie z. B. die Mächtigkeit des abzubauenen Torflagers, technisch nutzbarer Thon- und Lehm lager u. s. w., sind auch Profile in der üblichen Weise nach Orth anzubringen.

Auf der Ihnen vorgelegten Karte machen sich, wie Sie sehen, alle hervorragenden Eigenschaften des Bodens auch in hervorragender Weise bemerkbar, und ich glaube hauptsächlich durch den Umstand, dass der verschiedenen hohe Gehalt durch Gruppen feiner und starker Striche resp. Linien ausgedrückt wird; ein grösserer oder geringerer Gehalt muss sich hierbei immer markiren.

Leider sind wir bisher noch nicht in der Lage gewesen, ein Gut nach dieser Methode wirklich aufzunehmen; die vorliegende Karte ist nur ideal, um die Methode zur Anschauung zu bringen. Begreiflicher Weise werden die *ersten* Aufnahmen, bei welchen noch viele Erfahrungen gesammelt werden müssen, mit hohen Kosten verbunden sein, so dass dieselben weder von dem Mecklenburgischen Geometer-Verein, noch von der Versuchs-Station Rostock getragen werden können. Jedenfalls würde es wünschenswerth sein, wenn solche Aufnahmen zunächst im Auftrage des Staates stattfänden.

Meine Herren! Bisher haben an den geologisch-agronomischen Bodenkarten bereits Cultur-Techniker mitgearbeitet; ich bin der Meinung, dass die Herstellung landwirthschaftlich brauchbarer Bodenkarten überhaupt Aufgabe der Cultur-Techniker werden wird. Nicht allein die Karten als solche, sondern auch der grösste Theil der Arbeiten *zu* den Karten sind zweckmässig von den Cultur-

Technikern auszuführen. Zunächst wird der Cultur-Techniker die Flächen der verschiedenen Bodenarten auszumessen haben, ferner die Aufnahmen der Höhendistanzen und Construction der Höhenlinien. Da die Bestimmungen der Wassercapacität und der Durchlüftbarkeit an Ort und Stelle, also auf dem Felde selbst, ausgeführt werden müssen, so sind diese Arbeiten zweifellos von dem betreffenden Cultur-Techniker zweckmässig mit zu übernehmen.

Endlich wird er in sachverständigster Weise die Bodenproben entnehmen können, deren Untersuchung nach den örtlichen Verhältnissen nöthig erscheint. Nur für diese Untersuchungen wird er sich mit einem Agricultur-Chemiker in Verbindung setzen müssen.

Auf die Methoden der Bodenuntersuchungen, soweit sie dem Cultur-Techniker zufallen (Bestimmung der Wassercapacität, der Durchlüftbarkeit), mag ich heute nicht näher eingehen, da ich Ihre Zeit bereits zu lange in Anspruch genommen habe. Ich bemerke nur, dass die Untersuchungen sehr einfach sind und in wenigen Tagen erlernt werden können.

Mit der Herstellung von *landwirthschaftlichen* Bodenkarten wird sich Ihrer Thätigkeit ein reiches und dankbares Feld eröffnen — dankbar, weil, wie ich glaube, durch solche Karten unstreitig eine Hebung der Bodenproduction stattfinden wird. Zu welcher Fruchtbarkeit ein sonst steriles Stück Land gebracht werden kann, wenn man die *richtigen* Mittel anwendet, weiss ich aus den Erfahrungen auf den Feldern der Rostocker Versuchs-Station. Gegenwärtig muss Deutschland ca. 10 % seiner mittleren Getreideernten aus dem Auslande beziehen. Es ist immer als eine Aufgabe betrachtet worden, sich vom Auslande hierin unabhängig zu machen und den Bedarf im Inlande selbst zu produciren; es wird leicht sein, dieses Zehntel der deutschen Getreideernten *mehr* zu erzielen, wenn in alle landwirthschaftlichen Kreise die Erkenntniss der Factoren, welche die Pflanzenproduction bedingen, eindringt; man wird dann erkennen, *wo* die Hebel einzusetzen sind, um die Productionsfähigkeit zu heben. Die Mittel zur Verbreitung dieser Kenntnisse sind aber die *naturwissenschaftliche Bonitirung* und die *landwirthschaftlichen Bodenkarten*. — Zunächst wird es darauf ankommen, den practischen Nutzen solcher Bodenkarten zu zeigen und dies wird nur durch Musteraufnahmen grösserer Güter geschehen können. Ist es mir gelungen, Sie von der Nützlichkeit solcher Bodenkarten zu überzeugen, so werden Sie vielleicht heute oder später Gelegenheit haben, dieses Ziel uns erreichen zu helfen.

Nachtrag. Um wenigstens im Allgemeinen noch ein Bild über die betreffenden Aufnahmen für Bodenkarten zu geben, die man sich gewöhnlich sehr umständlich und zeitraubend vorstellt, möchte ich kurz noch folgende Bemerkungen anfügen.

Bei der kartographischen Aufnahme der Bodenverhältnisse kommt es *zunächst* nur darauf an, die *Bodenverschiedenheiten* festzustellen, diese kommen für die vorliegenden Zwecke am sichtbarsten

durch die Vegetationsverschiedenheiten auf den betreffenden Böden zum Ausdruck. Die Zeit, wo unsere Culturpflanzen ein reges Wachsthum zeigen, ist am geeignetsten, um Bodenverschiedenheiten zu erkennen. Ich entwerfe mir daher zunächst für kartographische Aufnahmen während der Monate Mai und Juni auf den Gutskarten sogenannte *Vegetationsbilder*, aus welchen die Grenzen des Bodens mit verschieden günstiger Vegetation ersichtlich sind. Besonders schön lassen sich solche Vegetationsbilder im norddeutschen Schwemmlande anfertigen, wo oft die üppigste Vegetation mit der dürrigsten dicht neben einander vorkommt. Hier ist meistens eine Verschiedenheit an der Ackerkrume nicht zu bemerken, nur die Prüfung ergiebt eine verschiedene Wassercapacität der betreffenden Stellen. Sind die Vegetationsbilder erst aufgenommen und in die Karten eingezeichnet, so können die weiteren Untersuchungen bis zur gelegenen Zeit verschoben werden.

Man darf mit ziemlicher Sicherheit annehmen, dass alle diejenigen zusammenhängenden Flächen, welche eine gleichmässige Vegetation zeigen, auch in ihren Eigenschaften der Anforderung der Pflanze gegenüber gleichmässig sind. Man hat also dann nur an einzelnen Stellen die einschlägigen Prüfungen auf Wassercapacität und Durchlüftungsfähigkeit auszuführen. Auch die Bodenproben zur chemischen Analyse brauchen nur von einzelnen solcher für die Vegetation charakteristischen Stellen entnommen zu werden.

Wer in einer Gegend häufige Bestimmungen der Wassercapacität und Durchlüftungsfähigkeit ausgeführt hat, bekommt leicht ein Urtheil über die Grösse dieser Eigenschaften in einem ihm vorliegenden Boden. Die Arbeiten lassen sich dann sehr beschränken, denn es kann dann die Taxe dafür eintreten. Wichtig hierbei ist aber, dass in allen zweifelhaften Fällen an Stelle der Taxe sofort eine direkte Bestimmung treten kann.

Vereinsangelegenheit.

Neu eingetretenes Mitglied.

Nr. 2267. Lorenz, Paul, Canalisations-Feldmesser, Berlin.

Inhalt.

Grössere Abhandlungen: Beiträge zur Kenntniss von Gauss' praktisch-geodätischen Arbeiten, von Gaede. (Fortsetzung.) — Boden-Bonitirung und Kartirung, von Heinrich. Vereinsangelegenheit.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von *C. Steppes*, Steuerassessor in München, und

R. Gerke, Privatdozent in Hannover,

herausgegeben von *Dr. W. Jordan*, Professor in Hannover.

1885.

Heft 12.

Band XIV.

15. Juni.

Beiträge zur Kenntniss von Gauss' praktisch-geodätischen Arbeiten.

Nach Original-Materialien bearbeitet von *Gaede*, Hauptmann à la suite des Generalstabes und Vermessungs-Dirigent bei der Trigonometrischen Abtheilung der Landes-Aufnahme.

(Schluss.)

IV.

Die Nothwendigkeit einer erneuten Triangulation in Hannover und die Anlage der in der Bearbeitung befindlichen Hauptdreiecks-Systeme der Trigonometrischen Abtheilung.

(Hierzu Tafel VI.)*

Nicht selten hat Verfasser beim Rekognosciren in der Provinz Hannover hören müssen: »das hat ja aber vor 50 Jahren Gauss schon Alles gemacht!« Und wenn die Leute recht aufrichtig waren, wie in Ostfriesland, fassten sie den Ausdruck ihrer Verwunderung auch wohl schärfer, um durchklingen zu lassen, es läge doch eine gewisse Ueberhebung darin, etwas ebenso gut oder gar besser machen zu wollen, als Gauss es überhaupt schon gemacht hätte.

Nichts hat bei der Erneuerung der Triangulation in Hannover ferner gelegen, als die Absicht, Gauss Konkurrenz zu machen. Diese Erneuerung ist eine Nothwendigkeit, weil die frühere Hannoversche Landes-Vermessung für die jetzt verfolgten Zwecke nicht ausreicht, und weil Gauss' persönliches Werk, die Gradmessung, im Wesentlichen nur noch auf dem Papier existirt. Uebrigens aber entspricht in der That den gesteigerten Anforderungen der Neuzeit auch eine Vervollkommnung der Mittel aller Art, welche es möglich und deshalb geboten erscheinen lässt, praktisch etwas Einheitlicheres und Vollendeteres zu schaffen, als dem grossen Meister theoretischer Spekulation die Grenzen seiner Zeit und seiner Person gestatteten. —

*) Tafel VI. wird mit Heft 13 am 1. Juli versendet werden.

Die Zwecke der neuen geodätischen Arbeit sind in dem »allgemeinen Plan zur Ausführung der Triangulation der sechs östlichen Provinzen des Preussischen Staates« ausgesprochen, auf Grund dessen im Jahre 1865 die Triangulation gesetzlich angeordnet wurde¹⁾. Es heisst darin²⁾: »Die projektirte Triangulation soll durch die Trigonometrische Abtheilung des Generalstabes in solcher Weise zur Ausführung gelangen, dass das aus ihr hervorgehende Dreiecksnetz für alle Zeiten genügt, um für Detail-Vermessungen und Kartirungen in jedem erforderlich erscheinenden Massstabe als hinreichend sichere Grundlage zu dienen, so wie für wissenschaftliche Untersuchungen mannigfacher Art geeignete Elemente zu liefern.«

»Damit die für die Detailvermessung nothwendigen Grundlinien leicht abgeleitet werden können, ist höheren Orts festgesetzt worden, dass pro Quadratmeile mindestens 8 bis 10 Punkte trigonometrisch bestimmt werden sollen.«

»Um die Triangulation für alle Zeiten nutzbar zu machen, und Wiederholungen der Messung zu ersparen, ist vorgeschrieben, dass jeder trigonometrische Punkt durch dauerhafte Versteinung auf dem Terrain festzulegen ist.«

In Beziehung auf das Mass der Genauigkeit »erscheint angemessen, dass die Triangulation nicht nur dem zunächst für die Aufnahmen beabsichtigten Massstabe von $\frac{1}{5000}$ Genüge leistet, sondern dass selbst für etwa nothwendig erscheinende Aufnahmen in noch grösserem Massstabe (bis zu $\frac{1}{2000}$) das Dreiecksnetz immer noch eine hinlänglich genaue Grundlage hietet.«

»Dieser Anforderung wird vollkommen entsprochen, wenn man für die kleinsten Dreiecke die Grenze des wahrscheinlichen Fehlers auf $\frac{1}{250000}$, die analoge Fehlergrenze der Dreiecke zweiter Ordnung auf $\frac{1}{500000}$, die der Hauptdreiecke auf $\frac{1}{1000000}$ festsetzt. Werden diese Fehlergrenzen nicht überschritten, so erscheint die Genauigkeit der Triangulation für alle oben hezeichneten Zwecke mehr als genügend« . . .

»Die Trigonometrische Abtheilung hält sich nicht für ermächtigt, ihrem Auftrage ferner liegende wissenschaftliche Untersuchungen

¹⁾ Dies Gesetz datirt vom 7. Oktober 1865. — Die Ausdehnung der Triangulation über den ganzen Umfang der Monarchie ist dann durch Gesetz vom 7. April 1869 angeordnet. — Ende der 1870er Jahre wurde ferner — (Bebufs Herstellung einer Karte des deutschen Reiches im Massstabe 1:100000) — mit den kleineren deutschen Staaten vereinbart, dass auf ihrem Gebiet die für diesen Zweck nöthige trigonometrische Grundlage (Haupt-Triangulation und Triangulation zweiter Ordnung; 2—3 Punkte pro Quadratmeile) Seitens des preussischen Generalstabes hergestellt werden soll, während eine weitere Detail-Triangulation nur auf besonderen Antrag dieser Staaten ausgeführt wird. Im Reichslande Elsass-Lothringen ist eine neue Haupt- und Detail-Triangulation Seitens der Trigonometrischen Abtheilung in den Jahren 1875 bis 1882 hergestellt worden. Bayern, Württemberg, Sachsen und Baden haben ihre besondere Triangulation.

²⁾ Der „allgemeine Plan pp.“ ist veröffentlicht in der Einleitung der 1867 von dem damaligen „Bureau der Landes-Triangulation“ herausgegebenen „Triangulation der Umgegend von Berlin“.

zur Ausführung zu bringen . . . Für jede wissenschaftliche Untersuchung, über die Form der Erdoberfläche, über die veränderliche Wirkung der Schwere und der magnetischen Richtkraft etc. etc. wird das einmal gewonnene trigonometrische Netz zu jeder Zeit benutzt werden können, da die trigonometrischen Punkte mit einer grösseren, als der zu solchen Untersuchungen erforderlichen Schärfe bestimmt und auf die solideste Weise im Terrain festgelegt sind.«

Die topographischen Zwecke sind also unter denjenigen, welchen die jetzige Triangulation überhaupt dienen soll, die allerniedersten; für sie allein würde ein sehr viel geringerer Grad von Schärfe in den Messungen (und entsprechend ein geringerer Aufwand von Arbeit, Zeit und Geld³⁾) ausreichend sein, als nach dem obigen Plane beabsichtigt und bei der Ausführung erreicht wird. Nach der im Jahre 1872 erfolgten Centralisirung der Vermessungen⁴⁾ im preussischen Staate bildet die Seitens des Generalstabes auszuführende Triangulation aber auch die gesetzliche Grundlage⁵⁾ für Kataster- und Forst-Vermessungen, Berghau, Strassenbau, Wasserbau, Meliorationen aller Art, Küstenvermessung, hydrographische und geologische Arbeiten und dergl. mehr. Die Trigonometrische Abtheilung ist also weit davon entfernt, ausschliesslich militärischen Zwecken zu dienen: sie ist militärisch organisirt, aber sie arbeitet für die verschiedensten Staatsdienstzweige und für die wissenschaftliche Forschung.

Dass allen diesen erweiterten und gesteigerten Anforderungen die frühere hannoversche Landes-Vermessung nicht genügen⁶⁾ kann,

³⁾ Die topographische Aufnahme Seitens des Generalstabes geschieht im Massstabe 1:25 000. Bei dieser Verjüngung, in welcher das Meter der natürlichen Abmessung als $\frac{1}{250}$ Millimeter erscheint, würde mit Rücksicht auf die Mittel graphischer Darstellung und Vervielfältigung eine Bestimmung der trigonometrischen Punkte, welche auf etwa 4 Meter genau ist, mehr als ausreichend sein. — Verfasser hat im Winter 1880/81 in drei Monaten eine Triangulation auf c. 20 Quadratmeilen der Provinz Attika hergestellt, welche bei der inzwischen (im Auftrage des deutschen archäologischen Instituts) ausgeführten topographischen Aufnahme in 1:25 000 durchaus hinreichend gewesen ist.

⁴⁾ Das Central-Direktorium der Vermessungen im Preussischen Staate, unter Vorsitz des Chefs des Generalstabes der Armee, zählt zu seinen ständigen Mitgliedern Kommissare des Finanz-Ministeriums, des Ministeriums für öffentliche Arbeiten, des Kultus-Ministeriums, des Ministeriums für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten, Domänen und Forsten, des Kriegs-Ministeriums, des Generalstabes und der Admiralität; ausserdem ist das Ministerium des Inneren zur Entsendung von Kommissaren berechtigt.

⁵⁾ In den „Bestimmungen über den Anschluss der Spezialvermessungen an die trigonometrische Landes-Vermessung, laut Beschluss des Central-Direktoriums der Vermessungen im Preussischen Staate vom 29. Dezember 1879“ heisst es im §. 1: „Jede im Auftrage oder unter der Leitung von Staats-Behörden ausgeführte Spezial-Vermessung (Nemmessung), welche in geschlossener Lage einen Flächenraum von hundert Hektaren oder mehr umfasst, muss an die Detailtriangulation der Landes-Aufnahme angeschlossen werden.“

⁶⁾ Sie genügt auch quantitativ nicht. Damals wurden nur c. 3 Punkte pro Quadratmeile — incl. der inzwischen meist verloren gegangenen hölzernen Signalfähle — bestimmt, während jetzt mindestens 9—10 Punkte auf dem gleichen Flächenraum gefordert werden. — Uebrigens sind auch die vor 1865

dafür wird es, nach den Ausführungen des vorigen Aufsatzes, eines besonderen Beweises nicht mehr bedürfen. Wir wenden uns daher weiter zur Gradmessung, um zu konstatiren, dass sie im Terrain im Wesentlichen verschwunden ist.

Gauss hat auf die Erhaltung seiner Dreieckspunkte durch sichere und dauernde Bezeichnung in der Erde leider gar keinen Werth gelegt: ob ihn mehr die hierauf zu verwendende Mühe oder der Mangel an finanziellen Mitteln davon abgehalten hat, mag dahingestellt bleiben. Unter den Folgen dieser Unterlassung hat er selbst schon zu leiden gehabt. Im Winter 1821/22 wurde das hölzerne Signal auf dem Hoehagen zerstört; im Anschluss an diese Mittheilung schreibt er an Bessel ⁷⁾: »ich werde glücklich sein, wenn ich nur den Punkt mit hinreichender Schärfe wiederfinden kann«. Ferner heisst es in dem Promemoria ⁸⁾ vom 7. Januar 1824 über die Ausdehnung der Gradmessung bis zur Seite Jever - Varel: »Die Gründe, welche der Doktor Olbers für eine möglichst baldige Ausführung vorbringt, beruhen blos auf ökonomischen Rücksichten und bedürfen keiner Erläuterung. Aber das darf nicht unerwähnt bleiben, dass eine Verschiebung derselben ihre Möglichkeit gefährden kann. Da die neuen Operationen natürlich von den bisherigen Dreieckspunkten ausgehen müssen, und diese grösstentheils (oder vielmehr rücksichtlich derer, welche hiebei in Frage kommen, alle) in steinernen Postamenten bestehen, die sämmtlich muthwilligen Beschädigungen blossgestellt, und wovon manche, trotz der nachdrücklich geschärfen Verbote der betreffenden Amtsbehörden, bereits wirklich mehr oder weniger beschädigt sind, so darf man sich die Möglichkeit, um nicht zu sagen Wahrscheinlichkeit nicht verbergen, dass nach Jahr und Tag vielleicht dieses oder jenes Postament ganz zerstört und also der Dreieckspunkt so gut wie ganz verloren sein könnte.«

Von den Bezeichnungen seiner »Dreieckspunkte« und »Heliotrop-Plätze« auf den Postamenten ⁹⁾ — um bei diesen zunächst zu bleiben — hat Gauss selbst gleichfalls eine längere Dauer nicht erwartet. So schreibt er an Schumacher ¹⁰⁾, als dieser im August 1823 von Hohenhorn aus die Punkte Wilsede und Nindorf einstellen sollte, auf denen Gauss im September und Oktober 1822 bzw. Juni 1823 beobachtet hatte: »Auf den Steinen werden die eigentlichen Dreieckspunkte noch recht gut zu erkennen sein und zugleich die Kreise, in welche

in Preussen gemessenen Dreiecke zweiter Ordnung verworfen worden, weil sie, nur für topographische Zwecke gemessen, den neuen Anforderungen nicht genügten.

⁷⁾ Briefwechsel mit Bessel Seite 395.

⁸⁾ Ungedruckt; das Original befindet sich bei den hannoverschen Ministerial-Akten.

⁹⁾ Die Postamente waren, wie aus den später ausführlich mitgetheilten Notizen hervorgeht, durchschnittlich 1.0 bis 1.2 m hoch und hatten annähernd quadratischen Querschnitt von 0.4 bis 0.5 m Seitenlänge.

¹⁰⁾ Briefwechsel mit Schumacher Band I., Seite 320.

die Heliotropspitzen ¹¹⁾ zu stehen kommen. *Sollte dies aber nicht der Fall seyn*, so ist in Wilsede das Centrum des Stein-Quadrats als Dreieckspunkt anzunehmen; in Nindorf hingegen ist der Dreieckspunkt 10.5 mm östlich, 6.0 mm südlich vom Centrum zu setzen, wenn man die Seitenflächen von N. nach S. oder von O. nach W. gehend betrachtet (was eigentlich nicht genau ist, da die Orientierung 20° abweicht).^c

Aus vereinzelt Notizen in den Beobachtungs-Journalen ist zu schliessen ¹²⁾, dass im Allgemeinen die Dreieckspunkte in den Mitten der Oberflächen der Postamente (Schnittpunkt der Diagonalen) gelegen haben und dass Dreieckspunkt und Heliotropplatz identisch ¹³⁾ gewesen sind: indessen ist aus den angeführten Stellen über Nindorf, Hauselberg und Garssen ersichtlich, dass dies nicht ohne Weiteres für jeden einzelnen Fall angenommen werden darf. Ob zur Bezeichnung der Dreieckspunkte noch andere Marken, als die für (etwaige identische) Heliotropplätze angewandten, gedient haben (wie z. B. Kreuzschnitt oder Loch im Stein oder auf einem in diesen eingelassenen Metall-Bolzen), ist aus den Beobachtungs-Journalen nicht zu ersehen; diese, an und für sich schon nicht sehr übersichtlich, behandeln Alles, was sich auf die Beschreibung der Beobachtungs-Einrichtung und die Bezeichnung der Stations-Punkte bezieht, nur ganz nebenher in flüchtigen und zerstreuten Notizen.

Zu Anfang der 1860er Jahre sind nun durch hannoversche Generalstabsoffiziere Punkte sowohl der Gradmessung, als auch der Landes-Vermessung aufgesucht und durch Steine von verschiedener Form und Grösse in der Erde neu bezeichnet worden. Man findet diese Steine, deren Inschriften häufig auch das Jahr der Wiederherstellungs-Arbeit angeben, jetzt vielfach in der ganzen Provinz Hannover: dass aber durch eine solche nachträgliche Bezeichnung die Identität der Dreieckspunkte keineswegs absolut verbürgt wird, ist

¹¹⁾ Gauss schrieb an Schumacher im Juni 1825 (Briefwechsel Band II., Seite 20), als dieser in Neuwerk für ihn einen (von Langwarden her anzuschneidenden) Heliotropen etabliren sollte: „Ich selbst pflege in ähnlichen Fällen durch die drei Fussspitzen (nämlich des Heliotrops) einen Kreis zu beschreiben, dessen Centrum als Zielpunkt betrachtet wird. Bei meinen beiden neuesten Heliotropen ist noch das Centrum selbst durch eine Spitze bezeichnet, welches viel Bequemlichkeit verschafft.“ — In der Laterne des Kirchthurmes von Zeven ist auf einem hölzernen Balken die Bezeichnung eines Heliotrop-Platzes zweifellos erhalten.

¹²⁾ Im Beobachtungs-Journal pro 1822 steht bei den Beobachtungen auf Hauselberg: „Der Theodolith konnte der zu kleinen Dimensionen des Steines wegen nur excentrisch aufgestellt werden. Er war vom Centrum des Steines entfernt 17.2 mm im Azimuth 309° 37' 36“.“ Ferner steht bei Garssen: „Wegen der zu kleinen Dimensionen des Postaments musste der Theodolith etwas verschieden vom Heliotrop-Platz aufgestellt werden.“

¹³⁾ Gauss hat, wie in Aufsatz II. dargestellt wurde, nicht durchweg Heliotrope als Einstellungsobjekte benutzt, sondern vielfach — bei kürzeren Entfernungen oder wenn das Personal zur Lenkung der Heliotrope nicht ausreichend vorhanden war — auch auf die Postamente selbst pointirt. Um Centrirungen zu vermeiden, lag es daher unmittelbar nahe, die Mitte des Postaments, den Dreieckspunkt (Theodolit-Platz) und den Heliotrop-Platz identisch zu machen.

— wie bezüglich der Gradmessungs-Punkte spezieller ausgeführt wurde — schon in der Mangelhaftigkeit der ursprünglichen Bezeichnung bezw. der schriftlichen Ueberlieferung begründet.

Es soll nun in der nachstehenden Tabelle nachgewiesen werden, welche von den 22 durch Postamente bezeichneten Punkten

Nr.	Name des Punktes.	Beobachtet.	Angaben der Beobachtungs-Journale über die Postamente.
1.	Inselsberg, hessischer Dreieckspunkt	1821 Encke 1823 Gerling	(Gerling's Publikation Seite 6.) Stein 2 Fuss im Quadrat, 3 Fuss über und 3 Fuss unter der Erde, auf Steinfundament ruhend. — Eingehauenes Kreuz bezeichnet Standpunkt des Instruments. — Inschrift des Steines F. H. v. G.
2.	Hohehagen	1821 (3) 1823 (7)	Ausser dem hölzernen Signal (dessen Höhe = 11.68 m, horizontaler Durchmesser = 3.62 m) war ein Postament aus Stein vorhanden. Nähere Beschreibung fehlt. 1821 wurde in zwei, 1823 in einem dritten Platz beobachtet.
3.	Hils	1821 (4)	Ausser dem hölzernen Signal (bis zur „Basis des Daches“ 8.93 m hoch) war ein Postament vorhanden, 1.084 m hoch.
4.	Lichtenberg	1822 (1)	Fehlt.
5.	Deister	1822 (2)	Fehlt.
6.	Garssen	1822 (3)	Wegen der zu kleinen Dimensionen des Steines musste der Theodolit etwas verschieden vom Heliotrop-Platz aufgestellt werden. Höhe des Steines 0.9985 m.

der Gradmessung (Inselberg ist darin mit einbegriffen) erhalten sind. Die Nachforschungen nach diesen Postamenten haben, bei Gelegenheit der neuen trigonometrischen Arbeiten in Hannover, zum grössten Theil in den letzten drei Jahren durch den Verfasser stattgefunden.

Jetzt aufgefunden.	Resultat.	Bemerkungen.
Stein 0.83 m hoch, 0.52 m im Quadrat-Schnitt. — Inschrift F. H. v. G. — Loch mit Kreuzschnitt auf der oberen nicht ganz horizontalen Fläche.	Original erhalten.	Die Lage des Steines gegen das jetzige Centrum der Station Inselberg (Leuchtbolzen in steinernem Pfeiler auf dem Aussichtsturm) ist durch Centrirung 1880 ermittelt. Entfernung = 32 m.
1873 wurde (Gradmessungsbericht 1873, Seite 20) Gauss' Stein umgestürzt neben einem Steinbruch gefunden; 1880 war er bei weiterer Ausdehnung des Steinbruches verschwunden.	verloren.	Gauss' Platz 3 wurde 1880, als auf dem Punkt Hohchagen des Göttinger Basis-Netzes beobachtet wurde, nach Thurmbeobachtungen auf einige cm genau rekonstruiert. Entfernung = 41 m. 1885 im Mai fiel er schon 28 m in den inzwischen erweiterten Steinbruch.
Auf einem Stein-Fundament in der Erde steht ein Stein-Pfeiler von 0.55 m Seite 1.10 m aus dem Boden; in der Mitte der Oberfläche befindet sich ein Kreuzschnitt. Es wurde durch Nachfrage festgestellt, dass 1850 der ursprüngliche Stein aus Unkenntniss entfernt und zu anderem Zwecke verwandt ist, und dass dann 1851 ein neues, ähnliches Postament annähernd auf dieselbe Stelle gesetzt wurde.	verloren.	Das Kreuz auf dem Stein ist als Centrum der Station Hils (Zwischenpunkt der Hannoverisch-Sächsischen Kette) beibehalten. — Durch Rekonstruktions-Versuche konnte nur festgestellt werden, dass das Gauss'sche Postament auf demselben Fundament, wie der jetzige Stein gestanden hat: eine schärfere Rekonstruktion des Dreieckspunktes war nicht möglich.
Nichts.	verloren.	
Sandstein 0.50 m aus Erde, Seite 0.15. — Umschrift: Kön: Hann: Land: Verm: 1822. 1828. ohne Centrums-Märke.	nicht original.	Der jetzige Hauptpunkt auf dem Deister-Gebirge liegt c. 6 Kil. weiter nach Westen in der Nähe des Punktes Deister II der Landes-Vermessung. (Annathurm.)
Nichts.	verloren.	Gauss' Punkt wurde 1880 durch Rückwärts-Einschnitt auf c. 10 cm genau rekonstruiert, aber nicht dauernd bezeichnet. Der jetzige Dreieckspunkt Garssen (Zwischenpunkt der Hannoverisch-Sächsischen Dreieckskette) liegt etwa 3 m davon entfernt.

Nr.	Name des Punktes.	Beobachtet.	Angaben der Beobachtungsjournale über die Postamente.
7.	Falkenberg	1822 (4) 1824 (1)	Höhe des Steines über der Erde 1.050 m.
8.	Hauselberg	1822 (5)	Der Theodolit konnte der zu kleinen Dimensionen des Steines wegen nur excentrisch aufgestellt werden.
9.	Breithorn	1822 (6)	Nichts.
10.	Wulfsode	1822 (7)	Durchmesser des Steines oben von S. nach N. 0.417 m von O. nach W. 0.419 m Höhe von der unteren Steinlage an 1.142 m.
11.	Wilsede	1822 (8) 1824 (2)	Höhe des Steines 1193 mm Seite SO.—NW. 402 mm SW.—NO. 395 mm.
12.	Scharnhorst	1822 (9)	Durchmesser des Steines in der Richtung nach Garssen 0.406 m, in der daraufsenkrechten 0.405 m, Höhe des ganzen Steines 1.149 m, des ober- ren Aufsatzes 0.509 m.

Jetzt aufgefunden.	Resultat.	Bemerkungen.
<p>Sandstein - Pfeiler 1.04 m hoch, quadratischen Querschnittes von 0.29 m Seite. — Umschrift: Königl: Hanno: Lands: Verm: 1822. 1824.</p> <p>Auf dem Pfeiler ist mittelst eines Metall - Bolzens eine 0.125 m dicke Sandsteinplatte, quadratisch, 0.435 m Seite befestigt. — Der Metallbolzen hat in seiner Mitte eine kleine Ausbohrung.</p>	wahrscheinlich nicht original.	Gauss' Postamente sind wahrscheinlich nicht mit einer über einen schmalen Pfeiler überstehenden Platte versehen gewesen, sondern hatten von oben bis unten gleichen Querschnitt. — Die Ausbohrung in dem Metallbolzen ist das Centrum der Station Falkenberg der Hannoverisch-Sächsischen Kette.
<p>Sandstein - Pfeiler 1.16 m hoch, quadratischen Querschnittes von 0.29 m Seite. — Umschrift: Königl: Hanno: Lands: Verm: 1828.</p> <p>Auf dem Pfeiler Sandsteinplatte, 0.12 m dick, quadratisch, 0.44 m Seite.</p> <p>Messingbolzen mit Ausbohrung wie bei Falkenberg.</p>	wahrscheinlich nicht original.	Die Jahreszahl 1828, die Dimensionen der Platte, die tisch-artige Form des ganzen Postamentes sprechen gegen die Originalität.
<p>Kleiner Sandstein - Pfeiler 0.42 m aus der Erde, quadratischen Querschnittes von 0.14 m Seite. Ohne Centrums-Bezeichnung. — Umschrift: Kön: Han: Land: Verm: 1828.</p>	nicht original.	Stein steht jetzt in dichter Kiefern-Schonung.
Nichts.	verloren.	
<p>Sandstein - Pfeiler 1.12 m hoch, quadratischen Querschnittes von 0.28 m Seite. — Umschrift: Königl: Hannover: Landes: Vermessg: 1828</p> <p>Darauf Sandsteinplatte 0.12 m dick, quadratischen Querschnittes von 0.43 m Seite.</p> <p>Platte halb zerbrochen; auf Pfeiler drehbar um einen die Mitten verbindenden Metallbolzen. — Centrum nicht scharf.</p>	nicht original.	<p>Die Lage des Postamentes gegen das jetzige Centrum der Station Wilsede (Elbkette) wurde durch Centrirung bestimmt.</p> <p>Entfernung = 4 m.</p>
Nichts.	verloren.	

Nr.	Name des Punktes.	Beobachtet.	Angaben der Beobachtungsjournale über die Postamente.
13.	Timpenberg	1823 (1)	Höhe des Steines über dem Absatz 1.227 m. Seiten 214 bzw. 212 mm.
14.	Nindorf	1823 (2)	Höhe des Absatzes 300 mm; der Absatz steht vor 40 mm. Höhe Breite W. 927 489 N. 930 481 O. 931 490 S. 934 481.
15.	Elmhorst	1824 (2)	Höhe des Steines 1.204 m. Seite 0.493 m.
16.	Bullerberg	1824 (3)	Höhe des Steines 1.087 m. Seite 0.510 m.
17.	Bottel	1824 (4)	Höhe des Steines 1.212 m. Seite 0.445 m.
18.	Brüttendorf	1824 (5) 1825 (2)	Höhe des Steines 1.196 m. Seite 0.439 m.
19.	Garlste	1824 (7) 1825 (4)	Höhe des Steines 1.140 m. Seite 0.480 m.
20.	Brillit	1824 (8) 1825 (9)	Höhe des Erdaufwurfes, auf dem das Postament steht, 1.933 m. Höhe des Steines 1.076 m; Seite nach Garlste 0.476, senkrecht 0.467 m.
21.	Steinberg	1824 (10)	Nichts.
22.	Litberg	1824 (11)	Höhe des Steines 1158 mm; Seite in der Richtung Wilsede 468 mm, in der darauf senkrechten 470 mm.

Jetzt aufgefunden.	Resultat.	Bemerkungen.
Nichts.	verloren.	
Kleiner Sandstein-Pfeiler 0.48 m aus der Erde, quadratischen Querschnittes von 0.14 m Seite. Ohne Centrums-Bezeichnung. Umschrift: Kön: Hann: Land: Verm: 1828.	nicht original.	Der Stein steht 2.7 m von dem 1876 bestimmten Punkte II. O. Drügen - Nindorf entfernt.
Nichts.	verloren.	c. 1700 m von der Stelle des Gauss'schen Elmhorst entfernt liegt der (noch zu beobachtende) Zwischenpunkt des Wesernetzes Höllenberg.
Nichts.	verloren.	c. 30 m von der Stelle des Gauss'schen liegt der (noch zu beobachtende) Zwischenpunkt gleichen Namens des Wesernetzes.
Nichts.	verloren.	
Nichts.	verloren.	c. 200 m von der Stelle des Gauss'schen Punktes entfernt liegt der (noch zu beobachtende) Punkt gleichen Namens des Wesernetzes.
Sandstein - Pfeiler 1.20 m über Boden, quadratischen Querschnittes von 0.28 m Seite. — Kleine Einbohrung in Mitte der oberen Fläche. — Umschrift: Königl: Hannov: Landes: Vermessg: 1828.	nicht original.	Der Zwischenpunkt Garlstadt des Wesernetzes liegt c. 5 m von dem Stein entfernt, welcher auf das neue Centrum centrirt werden wird.
Nichts.	verloren.	Der Punkt Brillit des Wesernetzes (noch zu beobachten) liegt c. 260 m von der Stelle des Gauss'schen entfernt.
Auf einer künstlichen Boden-Erhöhung, die mit Graben umzogen ist, steht ein Sandstein-Pfeiler 0.50 m aus der Erde, Querschnitt quadratisch von 0.14 m Seite. — Ohne Centrums-Bezeichnung. — Umschrift: Kön: Han: Land: Verm: 1863.	nicht original.	Der Punkt Steinberg des Wesernetzes liegt c. 2 m von dem Stein entfernt. Bei Ausführung der Beobachtungen daselbst soll der Stein centrirt werden.
Nichts.	verloren.	Der Punkt Litberg der Elbkette liegt in der Nähe.

Wir ziehen aus dieser detaillirten Nachweisung das Gesamt-Resultat: Von allen Gauss'schen Dreieckspunkten, welche auf Postamenten lagen, ist auch nicht ein einziger mehr durch absolut glaubwürdige Bezeichnung im Terrain erhalten.

Von den übrigen 10 Dreieckspunkten der Gradmessung (excl. der dänischen Anschlusspunkte Hamburg und Hohenhorn) haben 8 auf Thürmen und 2 auf sonstigen Baulichkeiten (Sternwarte, Meridianzeichen) gelegen. Auf den Thürmen ist Gauss' »Dreieckspunkt« (heutzutage meist »Centrum der Station« genannt) mit Ausnahme von Lüneburg überall die Achse des Theodoliten (Theodolitplatz) gewesen, für welche eine direkte Bezeichnung nur in einem Falle, nämlich in Zeven, erhalten ist. Ausserdem hat Gauss in der Regel durch Centrirungs-Messungen die Lage des »Dreieckspunktes« gegen einen oder mehrere Gebäudetheile — meistens Thurmknopf oder höchste Spitze des Thurmes, gelegentlich aber auch noch Laternenpfeiler, Centrum des Thurmes u. A. — bestimmt. Von diesen Gebäudetheilen also, so weit sie noch erhalten sind, müssen die Dreieckspunkte rückwärts wieder abgeleitet werden,¹⁴⁾ Nun sind aber im Allgemeinen Dreieckspunkte auf Thürmen, welche — in diesem Falle noch dazu indirekt — nur durch Gebäudetheile bezeichnet werden, als besonders verwundbar anzusehen: ihre Identität muss in späterer Zeit in jedem einzelnen Falle erst mit grosser Vorsicht festgestellt werden. Umbauten oder Reparaturen, die in der Zwischenzeit ausgeführt wurden, sind in dieser Beziehung um so gefährlicher, als es häufig schwer ist, nachträglich auch nur diese Thatsache sicher festzustellen; aber auch ohne derartige umfassende Aenderungen kann sich sehr wohl im Laufe von Jahrzehnten die Lage eines Thurmknopfes oder einer Helmstange um ein ganz beträchtliches Mass ändern. Um einen derartigen Dreieckspunkt dauernd zu sichern, ist es nothwendig, nicht nur in den Messungs-Akten mit peinlichster Deutlichkeit, unter Beifügung einer genauen Zeichnung¹⁵⁾, den Punkt, auf welchen sich die Messungen bezogen haben.

¹⁴⁾ Die Rekonstruktion von Dreieckspunkten auf Grund der Gauss'schen Nebenmessungen nach nahen Thürmen, Schornsteinen, Windmühlen und sonstigen eingestellten Objekten hat ihre lebhaften Bedenken. Gauss hat, wie dies im Aufsatz III. ausgeführt ist, diese Einstellungen nur ganz nebenher gemacht, meist in Momenten, die für Anstellung von Hauptwinkel-Messungen nicht geeignet waren. Die betreffenden Objekte, deren Identität in den meisten Fällen zweifelhaft sein wird und erst jedesmal besonders festgestellt werden müsste, sind fast durchweg nur einmal eingestellt. Die Aufzeichnungen in den Messungs-Journalen aber enthalten ganz auffallend viele Fehler, theils Ablesungs- und Rechen-Fehler, theils vielleicht auch Schreibfehler. Wer einmal praktisch mit Gauss'schen Abrissen (und auch mit den Koordinaten des „Allgemeinen Verzeichnisses“) gearbeitet hat, dem wird diese Erfahrung nicht erspart geblieben sein. Vergl. übrigens auch die im Aufsatz III. aus dem Schreiben des General von Sichert 1859 citirten Stellen und die vielfachen Berichtigungen von Irrthümern im Briefwechsel mit Schumacher Band I. und II.

¹⁵⁾ Die Mittel präziser Ueberlieferung sind in neuerer Zeit durch die Photographie vermehrt worden. Die Trigonometrische Abtheilung besitzt einen eigenen photographischen Reise-Apparat, mittelst dessen durch die bei der Haupt-Triangulation beschäftigten Offiziere und Beamten Aufnahmen aller

zu beschreiben, sondern auch besondere, sichere Marken (metallene Bolzen in den unteren Theilen des Mauerwerkes, in die Erde versenkte Festlegungssteine am Fuss des Gebäudes oder dergl.) anzubringen und deren Lage zum Dreieckspunkt durch lokale Messungen zu fixiren.

Von alle dem findet sich bei Gauss Nichts. Es erfordert meistens erst ein ganz besonderes Studium und mühsame Kombination, um aus den Beobachtungs-Journalen herauszubringen, was Gauss mit seinen lokalen Bezeichnungen und Messungen eigentlich gemeint und bezweckt hat. Besondere, für längere Dauer berechnete Marken scheint er nirgends angebracht zu haben; wenigstens sind darüber weder Notizen gegeben, noch sind bei sorgfältigem Nachsuchen irgend welche entsprechende Funde gemacht worden. Man wird daher nicht umhin können, die Identität aller derjenigen Dreieckspunkte, welche nur durch Gebäudetheile resp. ihre Beziehungen zu diesen erhalten sind, so lange anzuzweifeln, als sie nicht in jedem Falle besonders bewiesen ist.

Es würde zu weit führen, hier jeden einzelnen der 10 in Rede stehenden Dreieckspunkte ausführlich zu behandeln. Wir beschränken uns darauf, die Resultate zum Theil sehr ausgedehnter Forschungen summarisch darzustellen und in Kürze zu erläutern.

1. Es sind durch Umbau der betreffenden Baulichkeiten definitiv verloren die Dreieckspunkte Brocken, Bremerlehe, Varel und Langwarden.

Auf dem Brocken beobachtete Gauss auf einem hölzernen Thurme von 10.9 m Höhe, welcher aus dem Dache des alten Brocken-Hauses herausgehaut war. Dreieckspunkt war die Achse des Theodoliten, welche nicht identisch mit der Mitte des Thurmes, in ihrer Lage gegen dieselbe bestimmt wurde. — Thurm und Haus gingen durch Brand verloren; ein neuer steinerner Thurm wurde an einer anderen Stelle errichtet. — Aus den Ueberresten des alten Fundaments ist zwar der Gauss'sche Dreieckspunkt rekonstruirt; es liegt aber in der Natur des hierfür disponiblen Materials, dass diese Rekonstruktion nicht als ausreichend scharf angesehen werden kann. — Vergl. das „Hessische Dreiecksnetz“ des geodätischen Instituts. Seite 7, 8.

Der Kirchthurm von Bremerlehe hatte 1825 auf einem massiven Unterbau eine hölzerne Spitze und in dieser eine Laterne, in welcher Gauss, 20.8 m über dem Kirchhof, beobachtete. Dreieckspunkt war die Achse des Theodoliten; die Lage des Knopfes und der Ränder der Laternenpfeiler wurden durch Centrirungs-Messungen bestimmt. — Nach einer Mittheilung aus den Kirchen-Akten ist der Thurm 1868 von seinem massiven Unterbau umgehaut; er hat jetzt eine ganz geschlossene, hölzerne Spitze. — Die Möglichkeit einer Rekonstruktion ist ausgeschlossen.

In Varel hat Gauss 1825 in der Laterne des Kirchthurmes der lutherischen Kirche beobachtet. Dreieckspunkt war die Achse des Theodoliten. Nachsuchungen in den Kirchen-Akten ergaben, dass in den Jahren 1827, 1828 und 1833 umfassende Reparaturen sowohl an der Laterne, als auch an dem ganzen Thurm stattgefunden haben. Die Laterne ist dadurch, wie aus dem Vergleich der von Gauss gegebenen Abmessungen mit

Thürme und sonstigen Baulichkeiten gemacht werden, auf welchen Hauptdreieckspunkte liegen. Auch bei der Detail-Triangulation werden Photographien von trigonometrisch bestimmten Thürmen, soweit sie im Handel zu haben sind, gesammelt und den Messungs-Akten beigelegt.

den jetzigen hervorgeht, vollständig geändert; bei ihrem jetzigen Zustande ist es überhaupt nicht möglich, gute Beobachtungen darin zu machen. Eine Rekonstruktion nach Gauss'schen Daten wurde 1884 versucht, erwies sich aber als unmöglich.

Die sehr alte Kirche von Langwarden hatte auf dem Giebel ein ganz winziges, wackeliges Laternen-Thürmchen (s. Gauss' Skizze im Briefwechsel mit Schumacher Band II, Seite 20), in welches Gauss „über das Kirchendach durch Leitern hinauf musste.“ In diesem Laternenchen „von 5 Fuss Durchmesser“ war ein „steinernes Postament“ gebaut, dessen Oberfläche 19.67 m über dem Kirchhof lag. Neben dem Postament hatte Gauss den „westlichen und östlichen Stuhl“ stehen. Die Achse des auf dem Postament aufgestellten Theodoliten war der Dreieckspunkt; die Lage des Knopfes gegen dieselbe war durch Centrirungs-Messungen auf dem See-Deich bestimmt. — Im Jahre 1868 wurden Seitens des geodätischen Instituts, Behufs Einmessung des astronomisch bestimmten Postaments Dangast in das Gauss'sche Dreieck Langwarden-Varel-Jever, wieder Beobachtungen auf einem in dem Laternenchen erbauten, jetzt noch erhaltenen Pfeiler angestellt. Es wurde bei dieser Gelegenheit konstatiert (s. Gradmessungs-Bericht pro 1868, Seite 26), dass der Thurm inzwischen umgebaut ist. — Eine scharfe Rekonstruktion des Gauss'schen Dreieckspunktes erscheint nicht wohl möglich. — Uebrigens ist, da das enge und wackelige Thürmchen modernen Anforderungen an Beobachtungs-Einrichtungen nicht entsprechen kann, Seitens der Trigonometrischen Abtheilung für ihre Beobachtungen ein 10 m hohes, hölzernes Signal, etwa 350 m von der Kirche entfernt, erbaut worden.

2. Die Möglichkeit einer, wenn auch nicht ganz scharfen Rekonstruktion bezw. Kontrolle liegt vor bei den Dreieckspunkten Lüneburg, Bremen und Jever.

In der schönen, grossen Laterne des Michaelis-Thurmes in Lüneburg hat Gauss 1818 und 1823 auf einem transportablen Bock beobachtet. Von aussen ist der Thurm meistens ohne Heliotrop eingestellt. — Die Beobachtungen wurden 1813 „vom vorläufigen Centro auf den Punkt unter der Kugel reduziert“ (s. Briefwechsel mit Schumacher Band I, Seite 153). 1823 ist von zwei Plätzen ausserhalb des Thurmes der „Durchmesser des Knopfes“ und die Lage des „senkrecht unter dem Knopfe liegenden Punktes“ gegen den durch einen „Lothfaden“ bezeichneten Aufstellungspunkt des Theodoliten (das „supponirte Centrum“) bestimmt. — Dass in Lüneburg, abweichend von allen anderen Thürmen, der Thurmknopf „Dreieckspunkt“ ist, darauf deutet auch Gauss' Bezeichnung desselben im „Allgemeinen Koordinaten-Verzeichniss“. — Durch Nachforschung in den Kirchen-Akten wurde festgestellt, dass grössere Umbauten des Thurmes seit 1823 nicht stattgefunden haben, doch wurde 1866 eine neue Wetterfahne aufgebracht, wobei immerhin auch die Lage des Knopfes geändert sein kann, und in der Laterne ein neuer Bleiboden gelegt. Der Thurm macht einen sehr soliden und wohlgepflegten Eindruck.

Im Jahre 1872 hat Herr Professor Dr. C. F. W. Peters (vergl. die Publikation des geodätischen Instituts: „Die gegenseitige Lage der Sternwarten zu Altona und Kiel“) in Lüneburg Winkelmessungen angestellt. Als „Centrum der Station“ hat er „die Lage der Kirchthurmspitze zur Zeit der Messungen im Jahre 1872“ angenommen, und auf dieses Centrum die Coordinaten des Gauss'schen Dreieckspunktes, anscheinend ohne weitere Controlle, angewandt. Ausserdem wurde ein Punkt C der Gallerie, dessen Lage zur Kirchthurmspitze durch Ablothen resp. Centrirmessung bestimmt war, heruntergelothet und „unter dem Fussboden des Erdgeschosses des Thurmes durch einen eingemauerten Messingbolzen mit vertikaler Durchbohrung festgelegt.“

Eine Kontrolle der Lage des Gauss'schen Dreieckspunktes nach lokalen Messungen erscheint möglich, ist aber bisher noch nicht ausgeführt. 1876 wurde der höhere, aber zu Beobachtungen nicht geeignete Johannes-Thurm in Lüneburg durch Anschneiden als Punkt II. O. von der Trigonometrischen Abtheilung bestimmt.

Der Ansgarius-Thurm in Bremen hat eine Laterne mit 16 Pfeilern, welche das Gesichtsfeld von jedem Punkte innerhalb in einer für die Messungen sehr störenden Weise unterbrechen; ausserdem hängen Glocken darin, die grösste in der Mitte mit ihrem unteren Rande nur 1.2 m über dem Laternenboden. — Gauss hat 1824 und 1825 auf einem „Brett 618 mm über dem Fussboden“ beobachtet, welches wahrscheinlich zwischen den Laternenpfeilern befestigt war. Er hat im Ganzen 8 „Plätze“ auf diesem Brett gehaft, ausserdem noch 2 Heliotrop-Plätze. Einer der Plätze, welcher nahezu unter dem Centrum des Thurmknopfes lag, war der „Dreieckspunkt“; die Lage desselben zum Thurmknopf wurde durch Winkelmessungen von 2 Standpunkten ausserhalb bestimmt.

Jegliche Bezeichnung der „Plätze“ ist mit dem Brett verschwunden. Durch Nachforschung in den Kirchenakten ist festgestellt, dass seit 1825 ein Umhan oder eine Reparatur der Spitze und des Knopfes nicht stattgefunden hat. Indessen ist das Gehäke der Spitze, in welcher Verfasser bei den Rekognoscirungen 1883 sich in Summa wohl 24 Stunden aufgehalten hat und vom Winde in fast unheimlicher Weise hin- und hergeschleudert wurde, so morsch, dass die Lage des jetzigen Thurmknopfes nicht unbedingt als identisch mit der von 1824 und 1825 angenommen werden kann. — Eine Rekonstruktion des Dreieckspunktes, vielleicht auf einige Centimeter genau, erscheint nach Gauss' lokalen Messungen und Einstellungen der anderen, ganz nahen Bremer Thürme, vielleicht möglich.

Der Schlossturm in Jever hat auf einem cylindrischen Mauerkörper einen hölzernen Aufbau. Letzterer ist gegen den unteren gemauerten Theil soweit eingezogen, dass auf der Kante des Mauerwerkes ein Umgang entsteht, auf welchen man durch 4 Thüren aus dem Innern des hölzernen Aufbaues hinaustritt. — Auf dem Umgange vor der westlichen Thür hatte Gauss einen gemauerten Pfeiler, auf welchem die Achse des Theodoliten den Dreieckspunkt bezeichnete. Durch Centrirungs-Messungen von 2 Punkten ausserhalb wurde die Lage des Dreieckspunktes gegen den Thurmknopf und das Centrum des cylindrischen Turmkörpers bestimmt.

Der Pfeiler, auf welchem der Dreieckspunkt lag, ist verschwunden; ebenso einige Marken, welche zur Sicherung des Punktes später im Innern des Thurmes angebracht wurden. Festgestellt wurde, dass ein Umhan oder eine grössere Reparatur am Thurme nicht stattgefunden hat. — Der Dreieckspunkt wurde 1883 bei Gelegenheit der Hauptdreiecksmessungen der Trigonometrischen Abtheilung in Jever mit grösster Sorgfalt, etwa auf 2 cm genau, rekonstruiert.

3. Sicher erhalten sind die Dreieckspunkte Göttinger Sternwarte, Nördliches Meridianzeichen und Zeven.

Auf der Göttinger Sternwarte bildete die Mitte der Achse des Reichenbach'schen Meridiankreises den Dreieckspunkt und zugleich den Anfangspunkt der Koordinaten des Gauss'schen Systems. Die Beobachtungen fanden in einem Platze statt, der „im Meridian des Centrums der Achse des Meridiankreises, aber 5,507 m nördlicher“ lag. — Der Dreieckspunkt ist 1880 durch Winkelmessung mit den jetzigen Punkten Hohenhausen und Göttinger Basis, Nördlicher Endpunkt, in Verbindung gebracht.

Für das Nördliche Meridianzeichen hatte Gauss 1820 einen hölzernen provisorischen Bau errichtet, und im Alignement der Mitte der Oeffnung desselben und des Meridianpaltes der Sternwarte 1821 auf einem „Stein“ beobachtet, auf welchem die Achse des Theodoliten den

Dreieckspunkt bezeichnete. Ueber diesem Stein wurde später das bisher erhaltene, steinerne Meridianzeichen erbaut. Die „Spaltmitte“ desselben wurde 1880 durch Winkelmessung mit den Punkten Ahlsburg, Hohenhagen und Göttinger Basis, Südlicher Endpunkt, in Verbindung gebracht.

In der Laterne des Kirothturms von Zeven wurde 1884 auf einer Bohle, welche zwischen dem Kaiserstiel des Thurmes und einem Laternen-Pfeiler befestigt ist, die Bezeichnung des Dreieckspunktes (Theodolitplatz) — (kleines Loch im Mittelpunkt eines von 4 grösseren Löchern gebildeten Quadrates) — und die Bezeichnung eines Heliotropplatzes — (kleines Loch im Mittelpunkt eines von 3 grösseren Löchern gebildeten gleichseitigen Dreiecks) — aufgefunden. — Bei Gelegenheit der Messungen auf dem jetzigen Signal Brüttendorf sollen beide Punkte bezüglich ihrer Lage zu anderen von Gauss durch lokale Messungen am Thurme bestimmten Punkten scharf kontrollirt und durch Winkelmessungen an die jetzigen Hauptdreieckspunkte angeschlossen werden.

So gleicht — im Ganzen betrachtet — die Gradmessung nur noch einer Ruine, welche, bei einem späteren Neubau an gleicher Stelle, wohl eine pietätvolle, historische Berücksichtigung, aber keinen positiven, praktischen Werth ¹⁶⁾ mehr in Anspruch nehmen kann.

Die Nothwendigkeit einer erneuten Triangulirung in Hannover, sowohl im wissenschaftlichen Interesse, als auch zu praktischen Zwecken, ist bereits im Jahre 1866 in den Verhandlungen der mittel-europäischen Gradmessung von Herrn Professor Wittstein betont worden. In dem betreffenden Bericht heisst es ¹⁷⁾: »Glücklicherweise ist übrigens die also vorzunehmende Arbeit nur von mässigem Umfange; denn es werden nur bestimmte, dem noch zu entwerfenden Systeme des Gesamtgebiets von Norddeutschland entsprechende Dreiecksketten neu zu messen sein, es wird die Neumessung sich beinahe nur auf Dreiecke erster Ordnung zu beschränken haben, und endlich fällt die Vorarbeit der Auswahl der Dreiecke weg, da man völlig den Gauss'schen Dreiecken wird folgen können.« — Dass den Anforderungen, welche nach dem Programm von 1865 an die jetzige Arbeit der Trigonometrischen Abtheilung gestellt werden, die Hannoversche Landes-Vermessung qualitativ und quantitativ nicht genügt, und dass deshalb in den betreffenden Landestheilen von Grund aus und durchweg neu triangulirt werden muss, ist vorher bereits ausgeführt. Auch die »Vorarbeit der Auswahl der Dreiecke« konnte bei der Neu-Triangulirung nicht erspart werden. Es ist im Aufsatz II. ausführlich dargestellt worden, mit welchen Mitteln und

¹⁶⁾ Bei den Rekognoscirungen im nördlichen Theil der Hannoverschen Kette und im Wesernetz sind allerdings die Resultate sowohl der Gradmessung, als auch der Landes-Vermessung dem Verfasser nach von grossem Werth gewesen. Vorbereitend geordnet, bildeten sie — neben den anderen Original-Materialien der Trigonometrischen Abtheilung — die erste Grundlage für die Rekognoscirung. Auch Gauss' Briefwechsel mit Schuhmacher lieferte hierzu manche dankenswerthe Notiz, wie auch der Herausgeber, Herr C. A. F. Peters, in der Vorrede ausspricht, „die Briefe dürften selbst für die Ausführung neuer Vermessungen noch von Nutzen sein“.

¹⁷⁾ Siehe General-Bericht über die mitteleuropäische Gradmessung für das Jahr 1866, Seite 30.

auf welche Art die Gauss'schen Dreiecke entstanden ¹⁸⁾ sind: bei den gesteigerten und vervollkommenen Mitteln der Neuzeit muss es möglich und deshalb geboten erscheinen, in dieser Beziehung wie auch in anderen, Vollandeteres zu leisten.

Es würde dem Verfasser nicht wohl anstehen, wollte er an dieser Stelle in eine ausführliche oratio pro domo eintreten, um selbstgefällig zu zeigen, »wie wir's so herrlich weit gebracht«. Indessen werden doch einige positive Daten anzuführen sein, aus denen hervorgeht, wieviel entschiedener, kräftiger und darum erfolgreicher jetzt gearbeitet werden kann.

Als im Jahre 1865 die Triangulation, zunächst der sechs östlichen Provinzen, gesetzlich angeordnet wurde, erfolgte auch gleichzeitig die feste Organisation des zunächst selbstständigen »Bureaus der Landes-Triangulation«, welches, bei weiterer Entwicklung der Verhältnisse, 1875 als »trigonometrische Abtheilung« in den Verband der zum Generalstabe gehörigen »Landes-Aufnahme« eintrat. ¹⁹⁾ Dieser Organismus ist, im Wesentlichen unverändert, seit nunmehr 20 Jahren in Thätigkeit; die zunächst vorliegenden Aufgaben werden zu ihrer Erledigung noch weitere 20 Jahre in Anspruch nehmen; und dann ist anzunehmen, dass die immer fortschreitende Entwicklung der Technik und der Methode Vieles von dem im Rücken Liegenden als ungenügend anzusehen und zu wiederholen oder zu verbessern zwingen wird.

Die Vortheile einer derartigen dauernden, fest gegliederten ²⁰⁾ Organisation — die Praxis im Grossen, die Erfahrung des Einzelnen, die dem Ganzen zu Gute kommt, die Pflege und Durchbildung der Details, aus denen die Gesamtleistung sich aufbaut, — hat Gauss, wie in Aufsatz II. und III. ausgeführt ist, nicht gehabt und nicht haben können.

¹⁸⁾ Erhalten sind diese Dreiecke auch in sofern nicht, als im Laufe der Zeit ausser den scharfen Bezeichnungen der Dreieckspunkte auch die Visuren zwischen ihnen verloren gegangen sind. Die Lüneburger Haide ist in den letzten Jahrzehnten systematisch aufgeforstet worden und man würde jetzt in den meisten Fällen hohe Gerüste brauchen, um die von Postament zu Postament gemessenen Gauss'schen Richtungen wieder zu gewinnen. Wenn man aber zu diesem Mittel überhaupt greifen muss und greifen kann, dann lassen sich damit auch bessere Konfigurationen gewinnen. Durchhaue in der Gauss'schen Art und Anzahl würden heutzutage zu den Unmöglichkeiten gehören, Kirchthurms-Einrichtungen, wie die von Langwarden, Varel, Zeven nicht als ausreichend solide angesehen werden; und auch auf den Kirchthürmen sind einzelne Richtungen (z. B. fast alle weiteren Richtungen in Zeven) jetzt zu gewachsen.

¹⁹⁾ Vergleiche »die Königlich Preussische Landes-Aufnahme« vom General-Lieutenant von Morozowicz. Erstes Beiheft zum Militär-Wochenblatt 1879. (Berlin bei E. S. Mittler.)

²⁰⁾ Es mag hier besonders darauf hingewiesen werden, dass ausser dem in längeren oder kürzeren Zeiträumen wechselnden Personal an Offizieren die Trigonometrische Abtheilung einige zwanzig fest angestellte Beamte, mit dem offiziellen Titel »Trigonometrer« besitzt. Diese Beamten, aus hervorragenden Elementen des Oberfeuerwerker-Standes hervorgegangen, bilden mit ihrer Erfahrung, Energie und Pflichttreue einen Fonds solidester praktischer Arbeitsleistung.

Die pekuniären Mittel, alljährlich budgetmässig für die Landes-Aufnahme festgestellt ²¹⁾, sind jetzt derartig bemessen, dass zwar haushälterisch damit gewirthschaftet werden muss, dass aber nichts als nothwendig Erkanntes wegen finanzieller Beschränkung unterlassen zu werden braucht.

Die Technik der Instrumente hat sich in den letzten 50 Jahren wesentlich gehoben ²²⁾: Repetition und Nonien-Ablesung, wie Gauss sie hatte, sind überall verschwunden. Die wesentlich vereinfachten Heliotrope sind in grosser Zahl vorhanden und werden bei den Feldarbeiten von kommandirten Soldaten bedient: andere, als heliotropische Zielpunkte kommen bei der Haupt-Triangulation nur in ganz ausnahmsweisen Fällen vor. Hohe Holzgerüste zur Aufstellung der Instrumente, auf deren Anwendung bei Bildung des Dreiecksnetzes Gauss aus technischen Rücksichten eben so sehr, wie aus finanziellen verzichten musste, werden jetzt, nach langen Versuchen und Erfahrungen in dieser Richtung, so solide und fest gebaut, dass sie die Güte der Beobachtungen in keiner Weise beeinträchtigen, und kommen, wo das Terrain dazu zwingt, in grosser Zahl und bedeutender Höhe zur Anwendung. ²³⁾

Die Konfigurationen der jetzigen Hauptdreiecks-Systeme in Hannover sind auf der beiliegenden Tafel VI. dargestellt, welche gleichzeitig die Lage der Gauss'schen Gradmessung zu der neuen Haupt-Triangulation zeigt. ²⁴⁾

Die Gliederung der Hauptdreiecks-Systeme in »Ketten« und »Netze«, welche in erster Linie charakteristisch für die jetzige Anlage der Haupttriangulation der Trigonometrischen Abtheilung

²¹⁾ Das Budget der Landes-Aufnahme beträgt jährlich etwas über eine Million Mark. Die Trigonometrische Abtheilung hat in den letzten Jahren durchschnittlich je 170 000 Mark für die Feld-Arbeiten (excl. der fortlaufenden Beamten-Gehälter, Bureau-Kosten, Anschaffung und Instandhaltung von Instrumenten) ausgegeben.

²²⁾ Gegenüber der geringen Zahl von Instrumenten, über welche Gauss verfügen konnte, besitzt die Trigonometrische Abtheilung zur Zeit — anser einigen älteren Instrumenten — 3 zehnzöllige Theodolite und ein zehnzölliges Universal-Instrument, 8 achtzöllige Theodolite und 2 achtzöllige Universal-Instrumente, 44 fünfzöllige Universal-Instrumente und 4 fünfzöllige Theodolite, 7 Nivellir-Instrumente.

²³⁾ Das auf Tafel VI. dargestellte »Wesernetz« liegt — die Beobachtungshöhen auf den Kirchthürmen und die sämtlichen Anschlusspunkte aus den umschliessenden Ketten eingerechnet — durchschnittlich 21 m über dem Erdboden. Die 4 höchsten Signale sind Wöpsen, 23 m Beobachtungshöhe, 27 m Leuchthöhe (erhöhtes Gerüst zur Aufstellung des Heliotrops); Brillit, 22 m Beobachtungshöhe, 30 m Leuchthöhe; Brütterdorf, 22 m Beobachtungshöhe; Falkenberg, 20 m Beobachtungshöhe, 27 m Leuchthöhe.

²⁴⁾ Die Messung der Hannoverschen Kette, 1892 begonnen, wird im Sommer 1895 beendet werden. Für die beiden nächsten Jahre ist die Messung des Wesernetzes in Aussicht genommen. Letzteres wurde, wie dies gelegentlich in Aufsatz II. mitgetheilt ist, im Jahre 1883 mit Gerüsten rekognoscirt: die definitiven Signalbauten haben 1884 begonnen und werden 1885 zu Ende geführt werden. — Ueber die Methode und die Genauigkeit der Beobachtungen vergl. mehrere Abhandlungen des Herrn Oberst Schreiber in früheren Jahrgängen dieser Zeitschrift.

ist, hat Herr Professor Helmert auf der VI. Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins in einem Vortrage behandelt, der im VI. Bande dieser Zeitschrift (1877) abgedruckt ist. Auch die Konfiguration der Hannoverschen Kette ist — im XII. Bande dieser Zeitschrift (1883) — bei Gelegenheit der Besprechung der Basis-Messung bei Meppen von Herrn Professor Jordan bereits publizirt und besprochen worden. Es wird daher den Lesern der Zeitschrift im Allgemeinen bereits bekannt sein, dass bei der successive fortschreitenden Ausdehnung der Haupt-Triangulation der Trigonometrischen Abtheilung zunächst — anschliessend an die schon fertigen, feststehenden Dreiecks-Systeme — eine »Dreieckskette«, welche in weitem Bogen einen grösseren Landstrich umzieht, gemessen, und derart ausgeglichen wird, dass der Abschlussfehler in dem ganzen von ihr gebildeten Polygon nach der Methode der kleinsten Quadrate zur Vertheilung kommt. Die Kette bildet alsdann den festen, unveränderlichen Rahmen, innerhalb dessen nachher der von ihr umspannte Landestheil mit einem »Dreiecksnetz« überzogen wird.²⁵⁾ In sehr prägnanter Weise tritt auf der beigegebenen Tafel diese Anordnung bei der »Hannoverschen Kette« und dem von ihr gegen die »Elbkette« und die »Hannoversch-Sächsische Kette« abgeschlossenen »Wesernetz« in die Erscheinung.²⁶⁾ (Dass in gleicher Weise von der Hannoversch-Sächsischen Kette gegen die Elbkette das »Sächsische Dreiecksnetz« abgeschlossen wird, ist ebenfals aus der Tafel noch ersichtlich.) Durch die Einfügung der Göttinger Basis in die Hannoversch-Sächsische Kette und der Meppener Basis in die Hannoversche Kette wird die Uebertragung der Längen der Dreiecksseiten durch die Winkelmessung wiederholt kontrollirt bzw. korrigirt.

Einige weitere Gesichtspunkte, welche für die Führung der Ketten massgebend sind bzw. gewesen sind, mögen hier noch kurz angedeutet sein.

Mit Rücksicht auf die allmähliche, partielle Ausgleichung ist es theoretisch erwünscht, die Ketten möglichst lang zu machen. Dem steht aber — bei dem Ineinandergreifen des ganzen Triangulirungs-Geschäftes innerhalb der Abtheilung — die praktische Nothwendigkeit gegenüber, für die nachfolgende Detail-Triangulation immer rechtzeitig die Grundlage definitiv ausgeglichener Hauptdreieckspunkte bereit zu stellen.

Die Ketten an den Landes-Grenzen entlang, und im Inneren des Landes in annähernd gleichen Abständen von einander zu führen, würde nach der ganzen Anlage der Haupttriangulation die zweckmässigste Anordnung im Grossen sein. Dafür sind aber die Gestalt und das Relief des Seitens der Trigonometrischen Abtheilung zu

²⁵⁾ Vergl. Note 30 bei Ansatz II.

²⁶⁾ Die auf der Tafel VI. mit der Signatur für Netzkonfiguration gezeichneten 4 Dreiecke des »Niederländischen Anschlusses« werden nicht mit in die Ausgleichung der Hannoverschen Kette hineingezogen, sondern besonders ausgeglichen.

bearbeitenden Gebietes ²⁷⁾ nicht günstig: eine so systematische Anordnung der Ketten, wie Frankreich und Spanien sie besitzen, ist darin nicht erreichbar. Ueberhaupt aber sind — in Folge der geschichtlichen Entwicklung der preussischen Haupt-Triangulation ²⁸⁾ — die beiden Systeme Hannoversch-Sächsisch Kette-Sächsisches Netz und Hannoversche Kette-Wesernetz bisher die einzigen, deren Anlage von vorneherein den im Eingange dieses Aufsatzes behandelten, praktischen und wissenschaftlichen Zwecken der Triangulation angepasst werden konnte. Das System ²⁹⁾ Hannoversche Kette-Wesernetz, das grössere von beiden, umfasst fast ganz Hannover, ausserdem das Grossherzogthum Oldenburg, das Fürstenthum Lippe und den nördlichsten Theil von Westphalen, im Ganzen einen Flächenraum von ca. 1000 Quadratmeilen. —

Gauss' Gradmessung diente im Wesentlichen nur der wissenschaftlichen Forschung und wurde, soweit es nebenher anging, auch für praktische Zwecke nutzbar gemacht; die hannoversche Landesvermessung wurde überhaupt nur für praktische Zwecke, und zwar niederen Ranges, unternommen; beiden, an Werth sehr ungleichen Triangulationen fehlte der einheitliche Zusammenhang. Durch die jetzige Arbeit wird eine einheitliche Haupttriangulation in Hannover geschaffen, bei welcher vermöge der höher entwickelten Mittel auch vollendetere praktische Leistungen in Aussicht stehen, und die nach ihrer ganzen Anlage sowohl praktischen Zwecken jeder Art, wie auch als Grundlage für wissenschaftliche Forschungen dienen soll und dienen kann.

Man wird nicht geringschätzig auf die Leistungen früherer Jahrzehnte herabsehen dürfen, weil man praktisch jetzt Höheres erreicht; und wenn auch aus der genaueren Kenntniss und Prüfung von Gauss' praktisch-geodätischer Arbeit hervorgeht, dass sie keineswegs heute noch als Muster und Vorbild gelten kann, so ist doch dabei zu bedenken, dass ohne Gauss auch praktisch heute das nicht geleistet werden würde, was geleistet wird. Seine praktische Arbeit bildet eine Stufe der Entwicklung, in der — hoffentlich und wahr-

²⁷⁾ Vergl. Note 1.

²⁸⁾ Bei Begründung des „Bureaus der Landes-Triangulation“ 1865 wurden im Osten der preussischen Monarchie 7 schon vorhandene Dreiecksketten (vergl. Triangulation der Umgegend von Berlin. Einleitung Seite 6, 7) als brauchbar für die neue Triangulation acceptirt. Diese Ketten waren zwischen 1832 und 1865 ohne einheitlichen Plan und Zweck gemessen. Die Ausfüllung der Lücken zwischen diesen Ketten, sowie die zunächst isolirten Triangulationen von Schleswig-Holstein 1869 und von Elsass-Lothringen 1876, deren baldige Ausführung behufs schneller topographischer Aufnahme dieser neu erworbenen Landestheile nothwendig wurde, haben bis 1879 hin die für die Haupt-Triangulation disponiblen Kräfte in Anspruch genommen. Nach 1880 ist mit der neuen Haupt-Triangulation in Sachsen und Hannover systematisch vorgegangen, wie dies aus den Jahreszahlen der Tafel VI. bzw. Note 24 hervorgeht.

²⁹⁾ Die Hannoversche Kette besteht, wie die Tafel zeigt, aus einfach an einander gereihten Dreiecken. (Vergl. Schluss des Aufsatz II.) Im Wesernetz wie in allen Netzen, ist von der Herstellung durchweg geschlossener Dreieckskonfigurationen abgesehen und nur auf die Schnittbestimmung der Punkte Werth gelegt.

scheinlich — auch die Leistungen unserer Zeit nach weiteren 50 Jahren überholt sein werden: zu ihrer Zeit war sie weit hervorragend über Vorhergehendes und Gleichzeitiges. Historisch aber wird die Gradmessung immer interessant bleiben als die Anregung und Veranlassung zu jenen theoretischen Arbeiten des »*Princeps mathematicorum*«, welche grundlegend für das ganze Gebäude moderner Geodäsie geworden sind.

Kleinere Mittheilungen.

Die Stellung der Vermessungsbeamten in Preussen.

Von Haelschner, Kataster-Sekretär und Rechnungsrath in Breslau.

In der 19. Sitzung des Hauses der Abgeordneten am 13. Februar d. J. wurde von dem Abgeordneten Berger (Witten) das in der Verwaltung des Grund- und Gebäudesteuer-Katasters bestehende Titelwesen besprochen und auf das Verhältniss zwischen den Katasterbeamten und den Privatfeldmessern mit deren Gehülfen hingewiesen. In Gleichem wurde im 1. Heft unserer Zeitung für Vermessungswesen, Seite 28, die Landmessertitelfrage besprochen und bei dieser Gelegenheit *aufgefordert*, ein Wort zur Klärung der Stellung der Feldmesser offen zu sprechen.

Nachdem letztere Frage durch die im 2. Heft der Zeitung, Seite 75, abgedruckte Regierungs-Verfügung vom 5. Januar cr. ihre Erledigung gefunden hat, möge dem Wunsche, ein Wort über die Stellung der Feld- oder Landmesser in Preussen bei den gegenwärtig an sie gestellten Anforderungen zu sprechen, hier Folge gegeben werden.

Voraussichtlich wird Jeder, der sich ferner dem Berufe als Landmesser widmen will, die Prüfung als solcher mit der als Kulturtechniker vereinen wollen, denn ihm ist mit Ablegung der einen oder andern Prüfung durchaus noch keine Laufbahn für die Zukunft eröffnet. Es ist ihm nach Ablegung selbst *beider Prüfungen* überlassen, sich der Auseinandersetzungs-Behörde, dem Kataster, dem Dienst bei Meliorationen, dem Eisenbahndienst oder dem Privatdienst zuzuwenden. Je nachdem ihm die Aussichten für den einen oder den anderen Dienst günstiger erscheinen, wird er erst *nach seiner Prüfung* sich entscheiden können, welchen Weg er einschlagen soll. Gerade darin liegt eine ganz erhebliche Erhöhung der Anforderungen, denn die bisherige Feldmesser-Prüfung berechnete zu *allen Zweigen des Berufs*. Erst durch Ministerial-Erlass vom 6. Januar 1878 wurden die Auseinandersetzungsbehörden veranlasst, diejenigen Feldmesser, welche den kulturtechnischen Kursus in Poppelsdorf, mit der Universität Bonn verbunden, absolvirt haben,

zu bevorzugen. Durch Ministerial-Erlass vom 21. April 1883 aber ist für Annahme der Feldmesser resp. Landmesser bei den Auseinandersetzungs-Behörden die Prüfung als Kulturtechniker obligatorisch.

Hiernach hat der Kandidat zwei gesonderte Prüfungen: die nach der Landmesserprüfungs-Ordnung vom 4. September 1882 und die nach den Vorschriften vom 1. März und 27. April 1883, betreffend die Prüfung der Kulturtechniker an der Königlichen Landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin oder an der Königlichen Landwirthschaftlichen Akademie in Poppelsdorf, abzulegen, woraus sich zweifellos ergibt:

„dass eine zweijährige praktische Vorbereitung und zweijähriges akademisches Studium in Berlin oder Poppelsdorf bei Bonn für den Landmesser und Kulturtechniker das Minimum an Zeit bilden werden, worauf sie ihre Prüfung abzulegen haben, die zur Rekapitulation des Gehörten und praktisch Ausgeführten, für Zeichnungen und dergl. immerhin noch $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Jahre erfordern wird!“

In welchem Widerspruch hiermit stellt nun aber der Eingang der Landmesserprüfungs-Ordnung vom 4. September 1882, welcher, ebenso, wie die Feldmesserprüfungs-Ordnung vom 2. März 1871, an den §. 36 der Gewerbeordnung anknüpft, der den Landmesser mit Taxatoren, Schaffnern und dergl. auf gleiche Stufe stellt, und eine so erhebliche Anspannung materieller und rein wissenschaftlicher Kräfte fordert, um ihre Resultate als ein Handwerk hinzustellen? Für Ausübung eines Handwerks geht die Prüfungsordnung zu weit, und für Beschaffung tüchtiger Arbeitskräfte im Staatsinteresse ist das gebotene Aequivalent zu gering bemessen! Das ist das Bleigewicht, welches den Feldmesser in allen staatlichen und nicht staatlichen Stellen herabzieht.

Ist nun durch Heranziehung der Wissenschaft die Technik des Berufs wesentlich gehoben, so ist das gewiss anzuerkennen! Dem Feldmesser resp. Landmesser aber wird es nicht verdacht werden können, wenn er nach den gebrachten Opfern nun auch seine sociale und amtliche Stellung, der erlangten Vorbildung entsprechend, gehoben sehen möchte. Wie aber zeigt sich seine Stellung heut noch in allen seinen Lebensverhältnissen?

Will er sich dem Kataster zuwenden, so wird er, wenn man annimmt, dass er mit 17 Jahren sein Primanerzeugniss erreicht hat, nach obigen Erörterungen mit 21 bis 22 Jahren sich als Anwärter zum Supernumerar einer Regierung notiren lassen können, vorausgesetzt, dass die Liste nicht geschlossen ist. Schon dadurch, dass man seine Vorbereitung im praktischen Dienst des Katasters dem Supernumerariat überweist, kennzeichnet man, dass er dem Subaltern-Dienst angehören wird. Nach 4 bis 5 Jahren wird er als Supernumerar, also mit 26 bis 27 Jahren, einberufen werden mit der Verpflichtung, sich 3 Jahre selbst zu erhalten. Je nach den vorhandenen Mitteln und der Führung des Supernumerar erhält er nach 2 Jahren

60 Mark, nach 3 Jahren 90 Mark monatliche fixirte Diäten. Nach dem dritten Jahr legt er seine Kataster-Prüfung nach dem Reglement vom 5. November 1882 ab, welche nicht leicht zu nennen ist, und arbeitet, nach Ablegung derselben, noch so lange als Supernumerar weiter, bis sich eine Assistentenstelle bietet, was nach Erfahrung auch 4 bis 5 Jahre dauert, so dass er nach 3jährigem Supernumerariat und weiteren 4 bis 5 Jahren Ausdauer mit 34 bis 35 Jahren *Assistent* wird, in welcher Stellung ihm ein Gehalt von 1800 Mark und im Durchschnitt 300 Mark Wohnungszuschuss gewährt wird. Nach weiteren, mindestens 2 bis 3 Jahren, wird er mit 37 bis 38 Jahren, nach einer kümmerlichen Existenz, die Stelle eines Kataster-Kontroleurs mit 2100 M. und Wohnungszuschuss erreichen und bis zur höchsten Gehaltsstufe mit 3000 Mark steigen, in der er mit *grauem Haupte* anlangt. Er bleibt Subaltern und steht finanziell sogar *weit hinter denen zurück*, die ihre Ausbildung als Militäranwärter, ohne Gymnasialbildung, in den Landrath- und Steuerämtern erhalten und *ohne weitere Prüfung*, als etwa der sogenannten Calculatur-Prüfung, die sich auf die 4 Species und einige Kenntniss vom Etat beschränkt, in Stellungen gelangen, die in höchster Stufe 5200 bis 4500 Mark gewähren, während die Katasterbeamten nur 3000 Mark erreichen. Man sage nicht, dass den Katasterbeamten brillante Nebeneinnahmen zu Gebote stehen! Sie werden durch die Geringfügigkeit des Amtskosten-Aversums, 600 bis höchstens 900 M., und den niedrigen Tarif für sogenannte Fortschreibungs-Messungen reichlich aufgezehrt, ja in vielen Fällen noch überboten, so dass der Beamte am Schluss des Jahres sehr zufrieden ist, wenn ihm sein Gehalt *als wirklich reine Einnahme* übrig bleibt. Nur *ausnahmsweise* werden einzelne Beamte in besonders industriellen Kreisen einige Mehreinnahmen erzielen. Doch auch ihnen sind durch die neusten Verfügungen, wonach die Beschäftigung sogenannter Vermessungsgehilfen untersagt und der Kataster-Kontroleur persönlich grössere Privatmessungen nicht ausführen, sondern nur einen vereideten Feldmesser beschäftigen darf, die Nebeneinnahmen sehr geschnitten.

Am Schluss ihrer Laufbahn erhalten Katasterbeaute wie Militäranwärter *die gleiche Auszeichnung*. Ist das bei den gegenwärtigen Anforderungen ein erstrebenswerthes Ziel?

Unter noch grösserer Ungunst der Verhältnisse stand bisher der Feldmesser der Anseinerungsbehörden! Das lag aber in der Natur der nur commissarisch wirkenden Behörde und der Arbeiten, die stabilere Verhältnisse nur schwer zulassen. Ist das Pensum auch ein sehr reichhaltiges, so dass die derzeitig beschäftigten Feldmesser bis an ihr Lebensende Beschäftigung haben werden, so ist es doch immerhin zeitlich und lokal *begrenzt* und in vielen Fällen unsicher. Aus eigener Anschauung möge ein Beispiel angeführt werden, wo eine Lokalcommission aufgelöst wurde, ohne dass sich sofort Gelegenheit fand, die beiden dabei beschäftigten Feldmesser anderweit zu beschäftigen. Der Eine, Familienvater, beide längst pensionsberechtigt, erhielten kurz vor dem 1. December die

Mittheilung, dass am 1. ihre fixirten Abschlagszahlungen zurückbehalten werden müssten, weil es an Arbeiten am dortigen Platze mangle, und somit keine Aussicht auf Deckung des Vorschusses sei. Man denke sich ein Familienhaupt, dem grade vor Weihnachten die regelmässig gewährte Einnahme entzogen wird! Die Herrn haben noch 2 bis 3 Monate am Ort ohne jede Einnahme verweilt, ehe sie anderweit beschäftigt werden konnten, mussten aber um Urlaub bitten, um eine kleine Privatarbeit ausführen zu können. Ein anderer Kollege, Vermessungsrevisor und längst pensionsberechtigt, lag, nach langer Krankheit, auf dem Sterbebett. Als seine Frau, den nächsten 1. die monatliche Abschlagszahlung erheben will, wird ihr mitgetheilt, es sei Verfügung ergangen, wonach diese Zahlung zurückzubalten sei, da sie voraussichtlich nicht gedeckt werden würde! Eine Bitte der Frau, ihr die Zahlung dieses Mal noch gewähren zu wollen, da sie wahrscheinlich ein Begräbniss zu besorgen habe, hatte zwar Erfolg, doch ehe die Anweisung an die Kreiskasse gelangte, war der Tod eingetreten und nun verweigerte der Beamte die Zahlung, da der Empfangsberechtigte gestorben sei! Das sind bei den derzeitigen Anforderungen keine verlockenden Aussichten und man kann es den Beamten der Auseinandersetzungs-Behörden wahrlich nicht verdenken, wenn auch sie sich nach einer günstigeren, gesicherten und den Ansprüchen entsprechenden Stellung sehnen!

Wohl ihnen, dass durch den Etat für 1885/86 ein guter Schritt vorwärts gethan, der mit Dank als eine Abschlagszahlung anzuerkennen ist!

Die bei Eisenbahnen beschäftigten Feldmesser haben nur so lange lohnende Arbeit, als die Bahn im Bau begriffen ist. Gelingt es ihnen, unter dem Titel »Eisenbahn-Sekretair« definitiv angestellt zu werden, so ergiebt sich ihre Stellung gleichfalls als eine ziemlich gering dotirte Subalternstelle.

Diejenigen, welche sich lediglich der Kulturtechnik gewidmet haben, werden für jetzt vielleicht recht befriedigende Einnahmen haben. Eine Frage der Zeit aber wird es sein, ob nicht auch die Kulturtechnik an eine staatliche Behörde für Landeskultur oder, wie der Landtagsabgeordnete Sombart schon vorschlug, an die Kreisämter übergehen wird. *Die Sicherung einer Zukunft ist auch ihnen nicht geboten.*

Wo wir also hinblicken, erscheinen die Anforderungen mit dem dafür gebotenen Aequivalent nicht im richtigen Verhältniss zu stehen! Wie die Privat-Feldmesser mit der Konkurrenz der staatlich beschäftigten Feldmesser zu kämpfen haben, hat uns die 19. Sitzung des Abgeordnetenhauses am 13. Februar d. J. dargelegt. Grade für sie wäre die vom Abgeordneten Berger schon in naber Zukunft erwünschte Verstaatlichung eine Wohlthat. Wer wird bei den heutigen Anforderungen noch Neigung haben, das Feldmessen und Niveliren als freie Kunst oder nach §. 36 der Gewerbeordnung als Handwerk zu betreiben und seine Existenz dem Zufall zu überlassen?

Das Gutachten des Centraldirektoriums der Vermessungen im Preussischen Staat vom 11. December 1880: betreffend die von dem Landtagsabgeordneten, Rittergutsbesitzer Sombart vorgelegte Denkschrift vom 1 April 1879 über Organisation des preussischen Vermessungswesens, sagt wörtlich:

»Die allgemeine bessere Ausbildung der Feldmesser ist von denjenigen Verwaltungen, welche die bei weitem grösste Zahl der Feldmesser beschäftigen, — der landwirthschaftlichen und der Finanzverwaltung, — seit Jahren als ein Bedürfniss empfunden worden. Es handelt sich dabei in erster Linie um die *Hebung der geschäftlichen Leistungsfähigkeit, um die Erhöhung der sachlichen und persönlichen Zuverlässigkeit, welche eine nothwendige Folge der höhern Bildungsstufe ist. Hiermit wird ausgesprochenermassen die Hebung des Geometerstandes an sich Hand in Hand gehen!*«

Die Hebung der geschäftlichen Leistungsfähigkeit, resp. die höhere Bildungsstufe, ist durch die Landmesserprüfungsordnung herbeigeführt! Die damit aber beabsichtigte Hebung des Geometerstandes an sich wird noch auf sich warten lassen, so lange nicht, der höhern Bildungsstufe entsprechend, auch die amtliche und sociale Stellung der Feldmesser gehoben wird. Wer akademischen Studien obliegen soll, der will auch *den wissenschaftlich gebildeten Ständen, nicht dem gewerbetreibenden Handwerker* zugerechnet werden und nicht finanziell hinter denen stehen, die niemals ein Gymnasium besucht haben! Bei den erheblich erhöhten Anforderungen, mit geringen Aussichten für eine gesicherte Zukunft verbunden, wird bald Mangel an Feldmessern eintreten! Schon jetzt sind Regierungen genöthigt, durch Zeitungs-Anzeigen Feldmesser zu suchen. Vielleicht, dass grade der eintretende Mangel die Handhabe zu einer Reorganisation des gesamten Vermessungswesens bietet. Nur verschone man uns in diesem Falle mit einem *Herabgehen der jetzt gestellten Forderungen*, sondern gehe lieber noch einen Schritt weiter und verlange auch vom Feldmesser die *Abiturientenprüfung*, die ihn vorgebildeter dem akademischen Kursus zuführen wird, als das Abgangszeugniss von Sekunda nach Prima. Man gebe ihm dann aber auch eine gesicherte Aussicht für die Zukunft und stelle ihn *neben* die seiner Vorbildung entsprechenden Beamtenkategorien der Post, des Baufaches, des Forst- und Bergfaches.

Der Erfüllung dieses Wunsches stehen allerdings noch schwere Hindernisse entgegen, denn so lange jede Verwaltung, welche der Feldmesser bedarf, für die ihrigen *selbst sorgt*, ihre *besondern Ansprüche* stellt und ihre *besondern Tarife aufstellt*, um die tüchtigern Kräfte an sich heran zu ziehen, wird sich die Stellung des Feldmessers nicht bessern! Es müsste das *ganze Vermessungswesen einem bestimmten Ressort* unterstellt werden, welches durch seine Feldmesser den Bedarf aller Staatsverwaltungen deckte und ebenso allen Ansprüchen aus dem Publikum entspräche. Dann würde der Feldmesser oder Landmesser zum unmittelbaren Staatsbeamten und

würde seiner Eigenschaft als Gewerbetreibender entkleidet. Dann würden sich, vorausgesetzt, dass man die Abiturienten-Prüfung fordert, auch die vom Hr. Abgeordneten Berger beanstandeten Titulaturen bei der Katasterverwaltung mit der von ihm baldigst herbeigewünschten Verstaatlichung des gesamten Vermessungswesens, zweckmässig ändern lassen. Der Feldmesser würde den Beamtenkategorien, deren Amt einer technischen Materie dient, wie das Bau-, Forst- oder Bergfach, gleichgestellt und dadurch gehoben sein. Für solche Stellung werden sich auch Bewerber in Menge finden. Warum finden wir in Bayern unsern Stand auf der ihm gebührenden Stufe der wissenschaftlich Gebildeten? Sollte das im grössten Staate des deutschen Reichs nicht auch möglich sein?

Nicht die bei bescheidenen Ansprüchen als ausreichend erkannten finanziellen Mittel allein oder, profan ausgedrückt, *der gefüllte Magen* giebt dem Beamten die innere Befriedigung und Freude zum Beruf! Er will, wenn an seine Ausbildung die Anforderung akademischen Studiums gestellt wird, auch social mit denen rangiren, die durch ihre wissenschaftliche Vorbildung den Anspruch auf eine höhere Stellung als die des Subalternbeamten haben

Verlangt doch die Postbehörde, deren Beamte sich *keinen akademischen Studien zu unterwerfen haben*, nicht nur das Abiturienten-Examen, sondern erklärt, *nur solche Candidaten anzunehmen, denen die mündliche Prüfung erlassen wurde!* Trotzdem ist der Beruf überfüllt, weil dem Beamten eine bestimmte Laufbahn gesichert und eine seiner Vorbildung entsprechende Stellung in der Gesellschaft gegeben wird. Man verlange für den Feldmesser das Abiturienten-Examen und lege das gesamte Vermessungswesen *in Eine Hand* und es wird der Beruf gehoben und stets gesucht sein!

Wie in gegenwärtiger Lage die Leistungsfähigkeit mit der Stellung des Feldmessers im Widerspruch steht, geht daraus hervor, dass wenn ein Feldmesser, zufällig gleichzeitig Katasterbeamter, in gewissenhafter und pflichtmässiger Verwerthung seiner technischen Kenntnisse von Meliorationsarbeiten, sich diesen zur Zufriedenheit aller Betheiligten unterzieht, man ihn mit Vorwürfen überhäuft und diese Arbeiten als *das Monopol der höhern Beamten reklamirt, obwohl die Kenntnisse vom Landmesser gefordert werden*. Entsprechen die Anforderungen der Stellung, dann würden solche Missverhältnisse nicht eintreten!

Hoffen wir daher, dass es der wohlwollenden Fürsorge der hohen Behörden gelingen werde, mit der Hebung der geschäftlichen Leistungsfähigkeit dem Feldmesser resp. Landmesser auch die ihm gebührende Stellung anzuweisen!

Basis-Apparat mit Eis-Temperatur.

Heft No. 168. Vol. XXVIII., December 1884, des »American Journal of Science, New Haven, Conn. I. D. & E. S. Dana«, bringt Seite 479 die Beschreibung einer neuen Art des Basismessungs-Apparats von T. W. Wright und zwar heisst es daselbst:

In Wright's Abhandlung über die Ausgleichung von Beobachtungen (Van Nostrand, New-York) ist die Beschreibung einer neuen Art des Basis-Messungs-Apparats gegeben und zwar wird die Metallmessstange in schmelzendes Eis verpackt, wodurch die Länge der Stange während der Messung unverändert bleibt, da ihre Temperatur constant gleich der des schmelzenden Eises ist. Die Messstange besteht aus einer Stahlstange, 25 mm im Durchmesser und 6 m in der Länge, welche in eine runde, $\frac{1}{8}$ m im Durchmesser haltende Gussstahlröhre mit sehr leichten Umklammerungsringen gelegt wird. Längs des Kopfes der Röhre sind Nuten von nahezu 75 mm in der Weite eingeschnitten, welche die Einführung des Eises rund um die Stange gestatten und behufs Ableitung des Wassers ist an der unteren Seite der Röhre, in der Mitte derselben, eine Oeffnung angebracht. Die Röhre ruht während der Messung auf zwei Dreifüssen, welche am besten $1\frac{1}{2}$ m an den Enden der Röhre nach innen zu gestellt werden. Die bei der Fortbewegung erzeugten Biegungswirkungen werden durch in Grade eingetheilte Marken, welche die Länge der Stange darstellen und an die neutrale Axe der Stange gestellt werden, erhalten.

Microskop-Ablesungen, Aligment-Apparat, Sector und Libelle sind von derselben Art, wie jene von Repsold für die U. S. Ingenieure; auch die Art der Messung bleibt dieselbe. Die Berechnungen, die zur Reduction der gemachten Messungen nothwendig sind, werden auf diesem Wege kürzer. Dies System ist überall da ausführbar, wo Eis allenthalben in allen Jahreszeiten zu haben ist.

Coburg, den 2. Februar 1885.

G. Kerschbaum.

Verstellbare Nivellirlatte für directe Höhenangabe.

Vor Kurzem wurde dem Feldmesser und Culturtechniker Heydecke in Lingen ein Patent auf eine »verstellbare Nivellirlatte für directe Höhenangabe« ertheilt, das mir der Beachtung nicht unwerth erscheint. Auf einfache praktische Weise wird durch Verschieben der Lattenskala die Differenz der Visirlinien zweier Instrumenten-Aufstellungen bestimmt, so dass man ohne Weiteres die abgelesenen Zahlen als Coten in den Plan einschreiben kann. Nivellementstabellen werden also überflüssig, vermöge der Vereinfachung der Arbeit verschiedene Fehlerquellen beseitigt und damit die Brauchbarkeit der Arbeit selbst wesentlich erhöht. Ich kann nicht umhin, meine Fachgenossen auf diese praktische Erfindung aufmerksam zu machen.

Brode in Rawitsch.

Patentliste von Vermessungsinstrumenten.

Verzeichniss der in der Zeit vom 2. Februar bis 30. April 1885 in den Klassen 19 und 42 angemeldeten, ertheilten und erloschenen Patente.

Zusammengestellt im Patent- und technischen Bureau von G. Dittmar, Civil-Ingenieur in Berlin, Commandantenstrasse 56.

Angemeldete Patente.*)

Für die angegebenen Gegenstände haben die Nachgenannten die Ertheilung eines Patentes nachgesucht. Der Gegenstand der Anmeldung ist einstweilen gegen unbefugte Benutzung geschützt.

- St. 1213. Zeiger-Entfernungsmesser. — Steinfeldt in Berlin S.-W., Gneisenastr. Nr. 103 IV. r.
- B. 5267. Drehbarer Rechenschieber. A. Beyerlein in Stuttgart, Olgastrasse 18.
- L. 2926. Pautograph. A. Lange in Wilmersdorf bei Berlin.
- P. 2292. Taschen-Addirapparat. A. Petetin in Besançon, Frankreich.
- G. 2925. Steigungsmesser. Paul v. Grumbkow in Borsigwerk, O.-Schl.
- J. 1057. Messrädchen. R. Jacob, Major und Bataillons-Commandeur im 5. Pommerschen Infanterie-Regiment Nr. 42 in Metz, Esplanadenstr. Nr. 4.
- B. 5528. Anzeigevorrichtung für Entfernungsmesser ohne Latte. A. Böhm in Goslar.
- K. 3796. Neuerung an Wirthschaftswaagen. Zusatz zum Patent Nr. 28945. F. Koch in Hannover.
- A. 1130. Arbeitsmesser. W. Ashton in Manchester u. E. Scott in Newcastle, England.
- F. 2314. Instrument zum Messen und Theilen von Linien; Zusatz zu dem unter F. 2056 angemeldeten Patente. K. Friederich in Simbach a. Inn.
- M. 3689. Steigungsmesser mit unmittelbarer Feinablesung. Mehrrens, Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor in Frankfurt, Oder.
- K. 3927. Bruchfestigkeits-Prüfungswaage. E. Kircheis in Aue im Erzgebirge.
- St. 1288. Apparat, welcher die Bewegung von Himmelskörpern veranschaulicht. J. P. Stroesser, Professor der Mathematik in Brüssel, Belgien.
- M. 3645. Thermometer für hohe Temperaturen. J. Murrie in Glasgow, Grafschaft Lanark, Nordbritannien.

*) Auszüge aus den Patentanmeldungen sind durch das Patent- und technische Bureau von G. Dittmar, Civil-Ingenieur in Berlin, Commandantenstrasse 56, zum Preise von 1—3 M., je nach Umfang, zu beziehen. Mitglieder des Deutschen Geometer-Vereins erhalten daselbst jede gewünschte Auskunft in ausführlichster Weise gratis.

Ertheilte Patente.

- Auf die hierunter angegebenen Gegenstände ist den Nachgenannten ein Patent vom angegebenen Tage ab ertheilt. Die Eintragung in die Patentrolle ist unter der angegebenen Nummer erfolgt.
- Nr. 30846. Neuerung an Barometerskalen. R. Glass, Realschul-Oberlehrer und M. Schellhammer in Glauchau. Vom 5. August 1884 ab.
- Nr. 31180. Anzeigeapparat für die Summirung entgegengesetzt gerichteter Grössen. G. Lippegans in Berlin, Langestr. 88/9. I. Vom 4. Juli 1884 ab.
- Nr. 31461. Selbstthätiger Registrir-Messapparat. C. Andrae in Aachen, Horngasse 20. Vom 14. September 1884 ab.
- Nr. 31558. Laufgewicht mit beweglicher Schneide. H. Redecher & Nauss in Bielefeld. Vom 25. Oktober 1884 ab.
- Nr. 31638. Doppelzeigerwaage. A. Reitze in Hannover. Vom 29. Oktober 1884 ab.
- Nr. 31648. Geschwindigkeitsmesser mit Luftdruck; Zusatz zum Patent Nr. 31540. R. John in Kiel, Flenthörn 43. Vom 11. November 1884 ab.
- Nr. 31665. Neuerung an Globen; Zusatz zum Patent Nr. 25071. A. Brix in Frankfurt a. M. Vom 24. Dez. 1884 ab.

Erloschene Patente.

Die nachstehend genannten, unter den angegebenen Nummern in die Patentrolle eingetragenen Patente sind auf Grund des §. 9 des Gesetzes vom 25. Mai 1877 erloschen.

- Nr. 22330. Rechenapparat.
- Nr. 12175. Schraffirapparat.
- Nr. 13342. Neuerungen an Zirkeln und Ziehfedern.
- Nr. 16681. Neuerungen an Zirkeln; Zusatz zu P.R. 13342.
- Nr. 22463. Kreiscycloidenzirkel.
- Nr. 11264. Umdrehungsgeschwindigkeitsmesser.

Vereinsangelegenheiten.

Programm

für die

14. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins.

Die 14. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins wird entsprechend dem Beschlusse der vorjährigen Hauptversammlung zu

Stuttgart

in der Zeit vom 5. bis 8. August d. J. abgehalten werden; die Ordnung derselben, welche wir hierdurch zur öffentlichen Kenntniss bringen, ist folgende:

Mittwoch, den 5. August.

- Vormittags 9 Uhr: Sitzung der Vorstandschaft im Festsale der Königl. Baugewerkschule.
- Nachmittags 4 Uhr: Sitzung der Vorstandschaft und der Delegirten der Zweigvereine daselbst.
- Abends 7 Uhr: Empfang und gegenseitige Begrüssung der eingetroffenen Theilnehmer mit geselliger Unterhaltung im Stadtgarten, bei ungünstiger Witterung im Stadtgartensaale.

Donnerstag, den 6. August.

Vormittags 9 Uhr: Hauptberathung der Vereinsangelegenheiten im Festsale der Königl. Baugewerkschule mit folgender spezieller Tagesordnung:

1. Bericht der Vorstandschaft über das abgelaufene Vereinsjahr.
2. Bericht der Rechnungsprüfungskommission und Beschlussfassung über Entlastung der Vorstandschaft.
3. Wahl der Rechnungsprüfungskommission für das Jahr 1885.
4. Vorlage des Etats für das Jahr 1885.
5. Berathung und Festsetzung von allgemeinen Normen für Bezahlung von Vermessungsarbeiten nach Akkordsätzen.
6. »Antrag des Hannoverschen Feldmesservereins, den Satzungen folgenden §. 34 hinzuzufügen:
 - »Die Abstimmungen, welche eine
 - »Aenderung der Satzungen betreffen,
 - »geschehen mittelst Stimmzettel. Jedes
 - »anwesende Mitglied hat für sich eine
 - »Stimme und kann zugleich das Stimm-
 - »recht von abwesenden Mitgliedern,
 - »jedoch von nicht mehr als 10 der-
 - »selben ausüben, deren schriftliche
 - »Bevollmächtigung es vorher nachzu-
 - »weisen hat. Diese Bestimmung tritt
 - »sofort in Kraft.«
7. Neuwahl der Vorstandschaft und der Redaktion.
8. Vorschläge für Ort und Zeit der nächstjährigen Hauptversammlung.

Nachschluss d. Sitzung: Besichtigung des Königl. Residenzschlosses, der Königl. öffentlichen Bibliothek und der Bildergalerie.

Nachmittags 3 Uhr: Festessen im grossen Saale des Stadtgartens.

Abends 6 Uhr: Eisenbahnfahrt auf der Panoramabahn zum Hasenberg, daselbst Besichtigung des Panoramas der Stadt Stuttgart. Hierauf Rückweg durch die Hasenberg- und Reinsburgstrasse in den von der Museumsgesellschaft zur Verfügung gestellten Silberburggarten mit musikalischer Unterhaltung.

Freitag, den 7. August.

- Vormittags 9 Uhr:
1. Vortrag des Herrn Professor Schleich über die Geschichte der württemberg. Landesvermessung und des württemberg. Vermessungswesens im Festsale der Königl. Baugewerkschule.
 2. Bericht der Kommission zur Berathung der Vorschläge des Herrn Professor Heinrich (Rostock), Bodenbonitirung und Bonitirungskarten betreffend.
 3. Berathung des folgenden Antrages des Württembergischen Geometervereins auf Abänderung der §§. 20, 14 und 22 der Satzungen des Deutschen Geometervereins.
 - a. »Die 14. Hauptversammlung des
 »Deutschen Geometervereins wolle
 »beschliessen, dem §. 20 der Ver-
 »einssatzungen folgende Fassung
 »zu geben:
 »Der Verein hält alle zwei
 »Jahre eine Hauptversammlung
 »ab, deren Zeit und Tagesord-
 »nung von der Vorstandschaft
 »im vorherigen Benehmen mit
 »den Zweigvereinen festgesetzt
 »wird.
 »Bezüglich des Orts, an dem
 »die Versammlung abgehalten
 »werden soll, ist die bei der
 »vorhergehenden Versammlung
 »getroffene Wahl bestimmend.
 - b. »Die §§. 14 und 22 sinngemäss zu
 ändern.«

4. Besichtigung der Ausstellung geometrischer Arbeiten, Kartenwerke, geodätischer Instrumente und von Arbeiten der württembergischen Geometerschule.

Nachmittags 2 Uhr: Zwanglose Zusammenkunft in der Liederhalle zu einer Tasse Kaffee. Besichtigung des Festsaaes daselbst.

Nachmittags 3 Uhr: Spaziergang durch die Königl. Anlagen nach dem Lustschloss Rosenstein und der Königl. Wilhelma. Sammlung beim Hoftheater präcis 3 Uhr.

Nachmittags 6 Uhr: Abendunterhaltung mit Konzert im Kursaal in Cannstadt.

Samstag, den 8. August.

Vergnügungsausflug nach Wildbad, daselbst Abschied.

Während der Dauer der Versammlung am 5., 6. und 7. August wird je von Morgens 8 Uhr bis Nachmittags 5 Uhr in mehreren Sälen der Königl. Baugewerkschule (am Stadtgarten) eine Ausstellung von Instrumenten, Karten und Vermessungswerken geöffnet sein, zu deren Beschickung Jedermann, besonders aber die Vereinsmitglieder, mechanische Werkstätten, Buch- und Kunsthandlungen ergebenst eingeladen werden.

Anmeldungen sind möglichst bis zum 1. Juli beim Ortsausschuss zu machen.

Neuwied, den 10. Mai 1885.

Der zeitige Vereins-Direktor.

L. Winkel.

Neu eingetretene Mitglieder.

Nr. 2268. Dallstein, Bauassistent und Feldmesser, Metz.

» 2269. Warlo, königl. Feldmesser und Culturtechniker, Ratibor.

Inhalt.

Grössere Abhandlung: Beiträge zur Kenntniss von Gauss' praktisch-geodätischen Arbeiten, von Gaede. (Schluss.) — Kleinere Mittheilungen. Patentliste. Vereinsangelegenheiten.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von *C. Steppes*, Steuerassessor in München, und
R. Gerke, Privatdozent in Hannover,
 herausgegeben von *Dr. W. Jordan*, Professor in Hannover.

1885.

Heft 13.

Band XIV.

1. Juli.

Lage der Feldmesser im Staatseisenbahndienst.

Die Zeitschrift des Rheinisch-Westfälischen Feldmesser-Vereins enthält in ihrer Nummer 2 vom 15. April dieses Jahres einen Artikel über die Lage der Feldmesser im Staatseisenbahndienste, welchen wir seiner Wichtigkeit für eine grosse Anzahl unserer Berufsgenossen wegen im Nachstehenden wiedergeben.

Wiederholt schon sind aus den Kreisen der im Staatseisenbahndienste beschäftigten technischen Subaltern-Beamten sowohl, wie auch in der Tagespresse Stimmen laut geworden, welche entweder die Bevorzugung der administrativen vor den technischen Subaltern-Beamten verurtheilten, oder — freilich nur ganz allgemein — nachzuweisen versuchten, dass die Zahl der für Techniker im Staatseisenbahndienste vorgesehenen etatsmässigen Stellen in durchaus keinem Verhältnisse stehe zu der Zahl der beschäftigten, bezw. dauernd erforderlichen technischen Kräfte. *)

*) So z. B. in dem Artikel: „Zwei Mängel in der preussischen Staats-Eisenbahn-Verwaltung“, Deutsche Bauzeitung 1885 Seite 4, zu dessen Ergänzung noch bemerkt werden möge, dass nach dem Protokoll vom 6. und 7. November 1884 Seite 24 über die Konferenz der Königlichen Eisenbahn-Directionen, neben

176 technischen Eisenbahn-Secretairen,
 148 Anwärter und Aspiranten zu solchen Stellen und
 105 solche technische Beamte vorhanden sind, welche nicht
 die volle Qualifikation zum technischen Eisenbahn-Secretair besitzen,

zusammen 429
 ausserdem gibt es 246 etatsmässige Zeichner,
 172 Anwärter zu Zeichnerstellen und
 619 Hilfszeichner,

zusammen 1037.

Da nach dem bekannten Verwaltungs-Grundsatz zwei Drittel der erforderlichen Kräfte etatsmässig sein sollen, so ergäbe sich nach diesen Zahlen ein Soll von 286 technischen Eisenbahn-Secretairen und 691 etatsmässigen Zeichnern.

(Anmerk. der Red.)

Es möge daher gestattet sein, um die Berechtigung besonders der letzteren Klagen nachzuweisen, einmal eine Kategorie dieser technischen Beamten — die Eisenbahn-Feldmesser — herauszugreifen und zu zeigen, in wie wenig ausreichender Weise für deren Zukunft Vorsorge getroffen ist. Sehen wir uns also die Verhältnisse der Eisenbahn-Feldmesser etwas näher an.

Im Bereiche der Staatseisenbahn-Verwaltung bestehen gegenwärtig 13 Königliche Eisenbahn-Directionen, von welchen indessen für unsern Zweck einstweilen nur die 9 Directionen Köln (linksrh.), Köln (rechtsrh.), Elberfeld, Frankfurt, Hannover, Magdeburg, Berlin, Breslau und Bromberg in Betracht kommen können, da einerseits die definitive Organisation der übrigen Directionen erst noch erfolgen wird, andererseits aber auch die leitenden Organe der in letzter Zeit verstaatlichten Eisenbahn-Unternehmungen in einer Weise für ihre Beamten Fürsorge getroffen haben, dass deren Zukunft vollständig gesichert erscheint, indem der Staat die von den einzelnen Verwaltungen noch in letzter Stunde ihren Beamten gegenüber eingegangenen Verpflichtungen voll und ganz übernommen hat.

Die Verhältnisse bei den aufgeführten 9 Directionen nun sind durchaus nicht bei allen gleicher Natur, denn, wenn auch bei einigen derselben die Bezirke eine sehr grosse Ausdehnung haben, so sind doch die Verkehrs-Verhältnisse ziemlich einfach und Veränderungen und Erweiterungen der bestehenden Bahnanlagen nur in geringem Umfange erforderlich, daher denn auch die Zahl der erforderlichen Feldmesser nicht so gross, wie in den Directions-Bezirken, welche die Gebiete der Gross-Industrie umfassen. Zu den letzteren Bezirken rechnen wir vorzugsweise Köln (linksrh.), Köln (rechtsrh.), Elberfeld und den Theil des Bezirks Breslau, welcher das oberschlesische Berg- und Hütten-Revier umfasst, ferner noch die Umgebung von Magdeburg und daran anschliessend den ganzen District bis zu den nördlichen Abhängen des Harzgebirges, ein Gebiet, auf welchem durch die grosse Industrie in der nächsten Umgebung von Magdeburg sowohl, als auch durch die sehr grosse Fruchtbarkeit und die überaus mannigfaltige Art der Erzeugnisse ein sehr stark verzweigtes Netz von Eisenbahnen entstanden ist.

In diesen Bezirken ist der Betrieb durch die grosse Anzahl der Anschlüsse und Abzweigungen ein äusserst complicirter und die baulichen Veränderungen, Neuanlagen p. p. im Unter- wie auch im Oberbau sind so massenhaft und umfangreich, dass die Bewältigung der einschlägigen Arbeiten ein bedeutend grösseres technisches Personal erfordert, besonders aber an Feldmessern; denn der Feldmesser hat bei den sämtlichen baulichen Veränderungen und Neuanlagen die für die Projecte erforderlichen Vorarbeiten zu machen und muss auch bei der Ausführung in erster Linie thätig sein. Hierzu tritt noch der Umstand, dass gerade in diesen Gebieten der Werth des Grund und Bodens ein ganz bedeutender und die

Erhaltung und Verwaltung des Bahneigenthums in Folge dessen von grösster Wichtigkeit ist.

Beschäftigen wir uns nun mit der Frage, wie viele Feldmesser bei den aufgeführten 9 Directionen wohl dauernd erforderlich und wie viele etatsmässige Stellen für dieselben zu schaffen wären, so müssen wir vorab das Gebiet der Thätigkeit der Feldmesser uns näher ansehen und zwar sowohl die Thätigkeit am Sitze der Directionen, wie auch bei den diesen unterstellten Betriebsämtern. Am Sitze der Directionen ruht die Ueberwachung der gesammten Verwaltung des Grundeigenthums, die Verwaltung der den ganzen Bezirk umfassenden Plankammer, die Revision der sämmtlichen von den unterstellten Betriebsämtern eingehenden Vermessungs-Materialien, sowie die Erledigung der der Direction selbst obliegenden laufenden Geschäfte — Vorarbeiten für die Aufstellung des Etats, Statistik, Kilometerzeiger etc. — Arbeiten, welche bei jeder Direction mindestens 4 bis 5, bei den Directionen Köln (rechtsrh.), Köln (linksrh.) und Elberfeld noch mehr Kräfte erfordern. Wenn wir nun für den Sitz der Directionen im Allgemeinen 3 etatsmässige, für die genannten 3 Directionen deren 4 in Ansatz bringen, wie es den thatsächlichen Verhältnissen entspricht, so wird diese Zahl wohl kaum beanstandet werden können; die übrigen erforderlichen Kräfte müssten dann als Anwärter eingestellt werden.

Den Eisenbahnbetriebsämtern liegt vorzugsweise die Verwaltung und Erhaltung des Grundeigenthums, die Unterhaltung der ihnen unterstellten Bahnanlagen etc. und die Erledigung der mit der Letzteren verbundenen ausgedehnten und mannigfaltigen laufenden Geschäfte ob. Was nun die Erhaltung und Verwaltung des Grundeigenthums anlangt, so hat die Erfahrung gelehrt, dass für die Zukunft ganz andere Maassnahmen zu diesem Zwecke erforderlich sind, wie solche für die Verwaltung des Grund und Bodens bei den Privat-Gesellschaften galten. Die Begrenzung einzelner Theilstrecken der verstaatlichten Eisenbahnen ist in einem so desolaten Zustande, dass deren Begrenzung und Aufnahme fast vollständig erneuert werden muss; eine Arbeit, welche, zumal die Schlussvermessungen fast durchgängig in Accord gemacht wurden, in Folge der theilweise sehr geringen Zuverlässigkeit dieser Arbeiten, mit einem sehr grossen Aufwand an Zeit und Mühe und mit grossen Geldopfern für die Verwaltung verbunden ist. Um solchen Uebelständen für die Zukunft vorzubeugen, ist es wohl rathsam, die Controlle der Begrenzungen unausgesetzt im Auge zu behalten, besonders da, wo der Werth des Grund und Bodens ein verhältnissmässig hoher ist. Zu dieser Arbeit aber ist nur der Feldmesser zu verwenden, welcher gleichzeitig mit der periodisch vorzunehmenden Controlle der Grenzsteine die Wiederherstellung etwa fehlender Grenzen vornimmt. Auch kann es kaum zweifelhaft erscheinen, dass die Verwaltung der Plankammer, besonders aber des bei den Betriebsämtern zu führenden Grundbuchs,*) sowie der in Verbindung mit demselben

*) Anmerkung: Was den Zweck und die Bedeutung des Grundbuchs

zu führenden Kartenwerke, welche jederzeit eine klare Uebersicht des Grundbesitzes der Eisenbahn-Verwaltung bieten sollen, nur von den Feldmessern gehandhabt werden kann, da nur ihnen die erforderliche Sachkenntniss innewohnt und nur den von ihnen geführten Kartenwerken öffentlicher Glauben beigegeben wird. Die laufenden mit der Bahnunterhaltung verbundenen Geschäfte sind innerhalb der Grenzen eines jeden Betriebsamtes besonders in denjenigen sehr umfangreich, welche die Gebiete der grossen Industrie umfassen, und zu ihrer Bewältigung sind nicht allein am Sitze des Betriebsamtes mehrere, sondern auch fast bei jeder nicht am Sitze des Betriebsamtes domicilirten Bau-Inspection je ein, oft sogar zwei Feldmesser dauernd in Thätigkeit. Wir bringen daher für jede der nicht am Sitze des Betriebsamtes domicilirten Bau-Inspection je 1 etatsmässige Stelle und für den Sitz jeden Betriebsamtes ebenfalls je 1 etatsmässige Stelle in Ansatz, ausgenommen jedoch die Betriebsämter Trier, Köln, Crefeld und Saarbrücken des Directionsbezirks Köln (linksrh.), Münster, Dortmund, Essen, Düsseldorf, Wesel des Directionsbezirks Köln (rechtsrh.), Düsseldorf, Hagen, Essen des Directionsbezirks Elberfeld, Magdeburg und Halberstadt des Directionsbezirks Magdeburg, sowie endlich Kattowitz und Ratibor des Directionsbezirks Breslau, da bei diesen Betriebsämtern durch die Vereinigung von zwei und mehr Bau-Inspectionen am Sitze des Betriebsamtes die Mehrbelastung eine zu augenfällige ist, um nicht sofort auf ein grösseres Bedürfniss an Feldmessern zur Bewältigung der sich in der That mitunter häufenden laufenden Arbeiten schliessen zu müssen. Für diese 16 Betriebsämter bringen wir je zwei etatsmässige Stellen in Ansatz. Das Bedürfniss an Feldmessern ist bei sämtlichen Betriebsämtern, wie die Zahl der beschäftigten Kräfte zeigt, ein grösseres und wären auch hier wieder von den übrigen Feldmessern die durch Ministerial-Erlass im Verhältniss zu den etatsmässigen Stellen festgesetzte Anzahl als Anwärter einzustellen.

Das Bedürfniss, je 1 Feldmesser bei den ausserhalb des Sitzes der Betriebsämter domicilirten Bauinspectionen etatsmässig vorzusehen, ergibt sich bei den besonders aufgeführten 16 Betriebsämtern aus den viel umfangreicheren laufenden Geschäften, welche die in diesen Bezirken sich entfaltende grosse Industrie, wie wir oben bereits kurz andeuteten, mit sich bringt; bei den übrigen 45

für die Staatseisenbahn-Verwaltung anlangt, so ist hier nicht der Ort, auf diese Materie näher einzugehen, und behalten wir uns dies für einen besonderen Aufsatz vor. Hier mag die kurze Andeutung genügen, dass nach der Verstaatlichung der meisten Eisenbahnen gerade der Besitz an Grund und Boden für den Staat eine besondere Bedeutung gewonnen hat, und dass ihm sehr daran gelegen sein muss, sowohl ganz genaue Verzeichnisse seiner sämtlichen Liegenheiten, welcher Art sie auch immer sein mögen, zu haben, als auch Kartenwerke, welche unter Wegfall aller auf Betriebs- und Verkehrs-Verhältnisse bezüglicher Details nur den Besitz an Kataster-Parzellen nachweisen und stets auf die Gegenwart berichtigt werden, um so jederzeit ein klares Bild des Grundeigenthums zu bieten.

Betriebsämtern aber aus dem Grunde, weil die Erledigung der sämtlichen Geschäfte vom Sitze der Betriebsämter aus, bei der bedeutenden Längenausdehnung der meisten der letzteren einen Aufwand an Zeit für Reisen etc. erfordern würde, welcher in gar keinem Verhältniss stände zu der auf die Erledigung der Dienstgeschäfte zu verwendenden Zeit. Ausserdem aber würden wir bei diesen Betriebsämtern unbedingt 2 etatsmässige Stellen in Ansatz bringen, falls die Bau-Inspectionen ausserhalb nicht besetzt würden, da jedes derselben 3 Feldmesser unbedingt beschäftigen muss, um die Erledigung der Geschäfte erzielen zu können.

Ziehen wir nun das Schlussresultat, so würden in Ansatz zu bringen sein:

1. a. für die Sitze von 6 Directionen je 3 etatsmässige Stellen	18
b. für die Sitze von 3 Directionen je 4 etatsmässige Stellen	12
2. für 45 Betriebsämter je 1 etatsmässige Stelle	45
3. für weitere 16 Betriebsämter je 2 etatsmässige Stellen	32
4. für 76 nicht am Sitze der Betriebsämter domicilirte Bau-Inspectionen je 1 etatsmässige Stelle	76
zusammen etatsmässige Stellen	183

Zur Zeit sind bei den aufgeführten 9 Directionen ca. 280 Feldmesser beschäftigt, von welchen nur 61 in etatsmässigen Stellen sind. Ob eine Vermehrung der etatsmässigen Stellen für Feldmesser höheren Orts beabsichtigt wird, darüber verlautet zur Zeit noch nichts; das Zahlenverhältniss aber ist ein so abnormes, dass in irgend einer Weise Abhülfe geschaffen werden muss. Wenn auch ein Theil der beschäftigten Feldmesser — etwa 70 an der Zahl — als nur vorübergehend bei Neubauten beschäftigt angesehen wird, so werden doch auch von diesen eine grosse Anzahl nach Fertigstellung der Neubauten in den Betrieb übernommen werden müssen, um die dem Betriebe durch den Zugang der neuen Strecken erwachsenden Mehr-Arbeiten bewältigen zu können.

Vor allem sollte die Regierung, falls sie unseren Wünschen nicht im ganzen Umfange gerecht werden will, dafür Sorge tragen, soviel etatsmässige Stellen mindestens einzurichten, um den älteren, zum Theil schon 10 Jahre und länger bei dem Betriebe beschäftigten in einem Alter von bis zu 45 Jahren stehenden Feldmessern eine einigermaassen gesicherte Zukunft zu schaffen. Bitter genug ist es, dass diese Leute selbst bei jetzt sofort erfolgender Anstellung wohl kaum das Durchschnitts-Gehalt werden erreichen können, und im Falle eintretender Dienst-Unfähigkeit die Pensionsansprüche mehr als bescheiden sein würden; bitterer aber noch, dass sie in ihrem jetzigen Verhältnisse Pensions-Ansprüche überhaupt nicht erwerben können, und eine eintretende Dienst-Unfähigkeit sie also vollständig brotlos macht. *)

*) Anmerkung. Bedeutend besser als die Eisenbahn-Feldmesser sind, was

Aber nicht allein bei dem Eisenbahn-Betriebe ist es dringendes Bedürfniss, neue Stellen zu schaffen, auch für den Neubau sollten wenigstens so viel etatsmässige Stellen für Feldmesser eingerichtet werden, als bei Uebernahme der Neubau-Strecken in den Betrieb bei letzterem mehr Feldmesser Verwendung finden müssen. Dadurch wäre es möglich, dem Neubau, besonders für grössere Neu- und Umbauten, Feldmesser von längerer Praxis und Erfahrung zu sichern, jedenfalls im grossen Interesse der Arbeiten selbst; denn dass ein zusammengewürfeltes Personal von theilweise zweifelhafter Befähigung oder Mangels der erforderlichen Praxis nichts Ordentliches leisten kann, liegt auf der Hand. Die Schäden aber, welche der Neubau hinterlässt, muss der Betrieb mit oft schweren Geldopfern ausmerzen.

Sollten unsere Wünsche bei dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten, der sein Wohlwollen für seine Beamte so oft schon betoute und auch bekundete, geneigtes Ohr finden, so müsste für die Staatseisenbahn-Verwaltung ein grosser Vortheil schon dadurch eintreten, dass ein gut geschultes und zuverlässiges Feldmesser-Personal geschaffen und ihr dauernd erhalten würde, über welches sie nach Bedürfniss frei verfügen könnte und dass ferner eine viel grössere Schaffensfreudigkeit bei den Feldmessern sich wohl kund geben dürfte, da die verringerte Sorge um die Zukunft ihnen eine schwere Bürde abnehmen würde. Können auch nicht alle beschäftigten Feldmesser in den Bezirken, in welchen sie gerade arbeiten, Mangels der erforderlichen etatsmässigen Stellen bei diesen angestellt werden, so sollte man die älteren Leute doch anderen Directionen zutheilen und sie da anstellen, wo wenig ältere oder gar nur junge Leute vorhanden sind und nicht die Letzteren den im Dienste grau gewordenen vorziehen. Zu diesem Ende wäre es am zweckmässigsten und billigsten, die Feldmesser aus der Reihe der Eisenbahn-Sekretaire herauszuheben und für sie als besondere Kategorie derselben die Anciennität nicht für die einzelnen Directionsbezirke, sondern für den ganzen Bereich der Staatseisenbahn-Verwaltung festzusetzen und sie durch den ganzen Staat rangiren zu lassen.

W.

ihre Zukunft anbelangt, die bei den Auseinandersetzungs-Behörden beschäftigten Feldmesser gestellt, welche nach 10jähriger diätarischer Beschäftigung Pensions-Ansprüche erwerben. Näheres hierüber enthalten die in Nr. 4 der Zeitschrift des Rhein.-Westf. Feldmesser-Vereins Jahrgang 1883 Seite 80 und ff. gemachten Mittheilungen über die Personal-Verhältnisse der in den verschiedenen Zweigen der Staats-Verwaltung beschäftigten Feldmesser.

Ausgleichung von symmetrisch angeordneten Richtungsbeobachtungen einer Station.

Diese von Herrn Vogler S. 49 und ff. dieses Jahrganges behandelte Aufgabe lässt sich mit einigem Vortheil dadurch lösen, dass als Unbekannte (nicht Winkel, sondern) Richtungen eingeführt werden.

Sind die Beobachtungswerthe für einen Satz, welcher die Richtung 1 bis i enthält, gleich l_1 bis l_i und sind z_k bis z_i , die zugehörigen, von der M. d. kl. Qu. geforderten Verbesserungen, so kann man mit Hansen*) die Fehlergleichungen ansetzen:

$$z_k = -l_k + u + x_k, k=1 \dots i. \quad (1)$$

Hierin bezeichnen die Symbole $x_1 \dots x_i$ die Neigung der Richtungen 1 bis i gegen eine willkürliche Anfangsrichtung, die gemeinsam für alle Sätze ist, während u als Unterschied der Nullrichtung der Zählung für die l und jener Anfangsrichtung nur dem betreffenden Satze angehört.

Die Gl. (1) geben als Normalgleichung für u :

$$0 = -[l] + i u + [x] \quad (2)$$

und als Beitrag zu der Normalgleichung für x_k :

$$-l_k + u + x_k.$$

Nach Elimination von u mittelst (2) lautet dieser Beitrag:

$$-L_k + \frac{i-1}{i} x_k - \frac{1}{i} [x]_{\text{ohne } k}, \quad (3)$$

wenn man zur Abkürzung

$$l_k - \frac{[l]}{i} = L_k \quad (4)$$

setzt. Sind nun überhaupt p Objekte sichtbar, von denen alle Kombinationen zu je i beobachtet werden, so wird x_k in $\binom{p-1}{i-1}$ Sätzen auftreten, da es bei Festhaltung des k . Objectes sovieler verschiedene Sätze giebt als Kombinationen zu je $i-1$ unter $p-1$ Objecten. Es sind aber ebensoviele Beiträge (3) vorhanden, durch deren Addition die Normalgleichung für x_k entsteht. Der Koeffizient von x_k wird daher gleich $\frac{i-1}{i} \binom{p-1}{i-1}$, d. i. $(p-1)j$ für

*) P. A. Hansen, Von der Methode der kleinsten Quadrate u. s. w. (Im 8. Bde. der Abh. d. math.-phys. Cl. der Ges. d. Wissenschaften zu Leipzig) 1867: S. 668.

Die Vortheile, welche das Hansen'sche Verfahren in einigen besonderen Fällen bietet, wurden von Oberst Schreiber bei der Königl. Landesaufnahme (Hauptdreiecke 2. Bd. 1874 S. 303 u. ff.) verworther (vergl. auch diese Zeitschr. 1878 S. 219 u. ff.). Auch sind sie von Jordan, Deutsches Vermessungswesen Bd. I S. 57, gewürdigt worden. Eine andere Anwendung giebt meine Ausgleichungsrechnung (1872) S. 157.

$$\frac{1}{i} \binom{p-2}{i-2} = j. \quad (5)$$

Um den Koeffizienten für eine der anderen Unbekannten z. B. x_k aufzustellen, ist zu bedenken, dass unter den Kombinationen von p Objekten zu je i sich $\binom{p-2}{i-2}$ befinden werden, welche sämtlich u. a. zwei bestimmte Objekte h und k enthalten. Mithin wird irgend ein x_k in $\binom{p-2}{i-2}$ Beiträgen (3) auftreten, so dass die Normalgleichung für x_k die nachstehende Form annehmen muss:

$$0 = -[L_k] + (p-1) j x_k - j [x]_{i \dots p \text{ ohne } k} \quad (6)$$

Hierin bezeichnet $[L_k]$ die Summe aller überhaupt beobachteten und nach (4) reduzierten Ablesungen für das k . Objekt.

Das System der p Normalgleichungen (6) für $x_1 \dots x_p$ ist völlig symmetrisch zu diesen Unbekannten. Seine Summe giebt $0=0$, wie es sein muss, da in den x die willkürliche Anfangsrichtung steckt und ohne Festsetzung derselben nur die Differenzen der x bestimmte Werthe annehmen. Die Vogler'schen Normalgleichungen, S. 56 oben, erhält man aus (6) durch die Annahme $x_1 = 0$.

Um nun zu zeigen, dass die Messung aller Kombinationen von p Objekten zu je i ein Ausgleichungsergebnis giebt, welches mit dem Mittel von

$$pj = \frac{p}{i} \binom{p-2}{i-2} \quad (7)$$

vollen Sätzen gleiche Genauigkeit hat, nimmt man in (6) $i=p$ und beachtet, dass bei q maliger Beobachtung jedes Satzes in (6) zu j noch der Faktor q tritt. Damit giebt (6) für q volle Sätze:

$$0 = -[L_k] + (p-1) \frac{q}{p} x_k - \frac{q}{p} [x]_{p \dots p \text{ ohne } k} \quad (8)$$

Für $q=pj$ stimmen aber die entsprechenden Koeffizienten der Normalgleichungssysteme (6) und (8) überein; es werden somit für diese Annahme die Genauigkeiten beider Beobachtungssysteme, indem sie bei gleicher Genauigkeit der Beobachtungen nur von den Koeffizienten der Normalgleichungen abhängen, einander gleich. $q=pj$ giebt endlich mit Rücksicht auf (5) den Ausdruck (7).

Eine wirkliche Auflösung des Systems (6) erzielt man am bequemsten durch die Annahme $0=[x]$. Addirt man diese Gleichung nach vorheriger Multiplikation mit j zu den (6), so folgt für jeden Index k :

$$0 = -[L_k] + pj x_k \quad (9)$$

[In ähnlicher Weise lässt sich übrigens auch das Vogler'sche Normalgleichungssystem S. 56 oben auflösen. Man bildet dort die Summe aller Gleichungen und addirt dieselbe sodann zu jeder derselben. Da Voglers $[{}_q L]$ meinem $[L]$ entspricht und die Totalsumme aller L null ist, folgt dann mit Rücksicht auf die Beziehung $y_k = x_k - x_1$:

$$0 = -[L_k] + [L_1] + pj(x_i - x_1),$$

übereinstimmend mit System (9). Der Nachweis der Aequivalenz mit q vollen Sätzen erfolgt gerade so wie oben im Anschluss an (6); will man aber eine Gewichtsbestimmung durch Auflösung erzielen, so bietet dieselbe nach dem soeben Bemerkten auch ohne Determinanten keine Schwierigkeit.]

Die Anwendung der Formeln auf Richtungsbeobachtungen (d. h. für $i > 2$) mag folgendes kleine Beispiel erläutern:

Als angenäherte Richtungswerthe sind dabei angenommen:

1. $0^\circ 0' 0''$	3. $292^\circ 28' 21''$
2. 262 48 22	4. 326 55 30

welche in Folgendem für die l und x als Ausgangswerthe dienen.

Uebersicht der l :

Objekt:	1	2	3	4	$[l]$	$[l]:3$
Satz 1	0	$-1,0''$	$+1,0''$	.	0	0
› 2	.	$+2,0$	$+1,8$	$+2,7$	$+6,5$	$+2,17$
› 3	0	.	$-1,0$	$-1,4$	$-2,4$	$-0,80$
› 4	0	$+3,2$	.	$+1,4$	$+4,6$	$+1,53$

Uebersicht der L :

Objekt:	1	2	3	4
Satz 1	$0''$	$-1,00''$	$+1,00''$	.
› 2	.	$-0,17$	$-0,37$	$+0,53$
› 3	$+0,80$	.	$-0,20$	$-0,60$
› 4	$-1,53$	$+1,67$	.	$-0,13$
$[L]:$	$-0,73$	$+0,50$	$+0,43$	$-0,20$
$\frac{3}{8}[L]$	$-0,274$	$+0,188$	$+0,161$	$-0,075$

$$p = 4$$

$$i = 3$$

$$j = \frac{2}{3}$$

$$pj = \frac{8}{3}$$

 x_1
 x_2
 x_3
 x_4

Bringt man die in der letzten Horizontalreihe enthaltenen Werthe der Unbekannten an den Näherungswerthen derselben an und reduzirt die Angabe für die 1. Richtung auf null, so folgt:

1. $0^\circ 0' 0''$	3. $292^\circ 28' 21,44''$
2. 262 48 22,46	4. 326 55 30,20

Bei Winkelbeobachtungen (d. h. für $i = 2$) kann die Rechnung zwar auch in vorstehender Weise angelegt werden, wird aber für

diesen Fall besser nach der von Oberst Schreiber 1878 (auf S. 232 der Zeitschr.) gegebenen Anordnung durchgeführt.

Aachen, Februar 1885.

Helmert.

Kleinere Mittheilungen.

Die Prüfung für „Cultur-Ingenieure“ an der technischen Hochschule zu München.

Von M. Schultes, geprüftem Cultur-Ingenieur und Regierungs-Feldmesser.

Es wird für manchen der Leser, welche Culturtechnik studirt haben oder noch studiren wollen, nicht uninteressant sein, zu erfahren, in welcher Weise die theoretische Ausbildung der Cultur-Ingenieure an der technischen Hochschule zu München erfolgt. Unter den deutschen technischen Hochschulen sind München und neuerdings Darmstadt die einzigen, an denen obligatorische Prüfungen für Candidaten des Cultur-Ingenieurfachs abgehalten werden.

Die Aufnahme als Studirender erfolgt an der Hochschule zu München auf Grund eines Absolutatoriums eines humanistischen Gymnasiums, einer Realschule I. O. oder einer Gewerbe- und Industrieschule. Das Studium nimmt 3 Jahre in Anspruch und müssen sämtliche Gegenstände, welche das Studienprogramm enthält, auf einer technischen Hochschule oder Universität gehört und durch Inscriptiionszeugnisse nachgewiesen werden.

Im ersten Jahr sind folgende Gegenstände zu hören (die in Klammern beigesetzten Zahlen bedeuten die Stundenzahl der Uebungen, die Buchstaben W. und S. das Winter- und Sommer-Semester): Höhere Mathematik I. Theil mit 4 (2) Stunden W. u. S., Geognosie und allgemeine Botanik mit je 5 Stdn. W., Experimentalphysik mit 6 Stdn. W. u. 4 Stdn. S., allgemeine Experimentalchemie 6 Stdn. W., Urbarmachung und Entwässerung mit 3 Stdn. S., Wiesenbau 2 Stdn. S. und Linearzeichnen mit je 1 (6) Stdn. W. u. S.

Im zweiten Jahr: Bauconstructionslehre für Ingenieure mit 3 (6) Stdn. W. u. S., technische Mechanik mit graphischer Statik 7 Stdn. W. u. S., praktische Geometrie mit 5 (6) Stdn. W. u. 1 (8) Stdn. S., allgemeine Erd- und Stassenbankunde 4 Stdn. S., Situations- und topogr. Zeichnen mit je 6 Stdn. W. u. S.

Im dritten Jahr: Höhere Geodäsie mit 1 (6) Stdn. W. und 4 (8) Stdn. S., specielle Strassenbaukunde mit 4 (8) Stdn. W., allgemeine Maschinenlehre 3 W. u. 4 S., endlich Kostenvoranschläge für Ingenieurbauten 2 Stdn. S.

Dabei ist es jedoch nicht notwendig, sich auf die im Studienplan in den betreffenden Jahrgängen aufgeführten Gegenstände zu inscribiren; es steht auch hier Jedem frei, Gegenstände aus dem zweiten Jahrgang mit in den ersten hinüberzunehmen und so um-

gekehrt, nur müssen sämmtliche aufgeführten Gegenstände vor Ablegung des Examens durch Belegezeugnisse nachgewiesen werden.

Die Prüfung zerfällt in eine Vor- und in eine Fachprüfung.

Die Vorprüfung wird in der Regel nach einem viersemestrigen Studium abgelegt und erstreckt sich auf folgende Gegenstände.

Mündlich zu prüfende Gegenstände sind:

Algebraische Analysis und Trigonometrie, höhere Mathematik I. Theil, technische Mechanik mit graphischer Statik, Experimentalphysik, allgemeine Chemie, Agriculturchemie und allgemeine Botanik.

In jedem Gegenstand wird der Candidat $\frac{1}{4}$ Stunde lang geprüft.

Schriftlich zu prüfende Gegenstände sind:

Höhere Mathematik, darstellende Geometrie, technische Mechanik mit graphischer Statik, Urbarmachung und Entwässerungskunde und Wiesenbaukunde, je mit 2 Aufgaben.

Zu der nach dem vorgeschriebenen dreijährigen Studium abzulegenden Fachprüfung gehören im schriftlichen Theil folgende Gegenstände:

Höhere Geodäsie und Bauconstructionslehre für Ingenieure mit je 2, dann Erd- und Strassenbaukunde mit Kostenanschlägen, sowie Wasserbaukunde mit je 3 Aufgaben.

Mündlich zu prüfende Gegenstände sind: Practische Geometrie, allgemeine Maschinenlehre und Mineralogie mit Geognosie.

Die mündlichen, schriftlichen und practischen Prüfungen, sowie die graphischen und plastischen Arbeiten und Entwürfe werden nach folgender Notenskala beurtheilt:

- I. sehr gut,
- II. gut,
- III. genügend,
- IV. mangelhaft,
- V. schlecht,

wobei Zwischennoten nach Zehnteln ertheilt werden können. Hat ein Candidat in irgend einem der Prüfungsabschnitte die Note 3,2 oder in einem Gegenstand die Note 5, so wird ihm kein Prüfungszeugniss ausgestellt.

Der oben mitgetheilte Studienplan, wie die Prüfungsordnung, beweisen zur Genüge, welche enormen Vortheile dem angehenden Cultur-Ingenieur die theoretische Ausbildung an einer technischen Hochschule, mit welcher eine landwirthschaftliche Abtheilung verbunden ist, bietet, wenn auch Viele noch immer die Nothwendigkeit der Ausbildung des Cultur-Ingenieurs an einer landwirthschaftlichen Academie als ein unumstössliches Axiom zu betrachten geneigt sind.

Was speziell München anbelangt, so werden gerade der Wiesenbau, Urbarmachung und Entwässerung, allgemeine Ackerbaulehre, landwirthschaftliche Maschinen- und Geräthekunde, — Gegenstände die für den Cultur-Ingenieur von grösster Wichtigkeit sind, — von einem auf dem Gebiete der Agriculturphysik hervorragenden Gelehrten,

Professor Dr. Wollny, in einer Weise gelehrt, die nirgends besser gedacht werden kann. Dasselbe gilt aber auch von dem Wasserbau, von Professor Frauenholz (zugleich Vorstand der Ingenieur-Abtheilung), und sind besonders die Uebungen und Vorträge im Wintersemester sehr instructiv. In den Uebungen werden im Winter Drainage- und Wiesenbauprojecte unter Leitung des genannten Herrn und des Herrn Privatdocenten Frank mit den einschlägigen Berechnungen und Bauanlagen ausgeführt, während im Sommer ein grösseres Project aus dem Wasserbau, z. B. eine Flusscorrection mit Wehranlage, Kammerschleuse u. s. w., zur Ausführung gelangt.

Diese letztangeführten Gegenstände sind auch besonders denjenigen Herren zu empfehlen, welche sich speciell mit der Culturtechnik befassen wollen, und ein dreijähriges Studium zur vollkommenen Ausbildung als Cultur-Ingenieur nicht opfern wollen oder können.

Concurrenz zwischen Kataster-Controleuren und Feldmessern.

Aus einem Zeitungsbericht über die 19. Plenarsitzung des Preussischen Abgeordnetenhauses vom Freitag 13. Februar 1885 ist uns folgender Abschnitt für unsere Zeitschrift zugesandt worden:

Bei dem dauernden Ausgaben-Kapitel »Besoldungen«, Titel »Verwaltung des Grund- und Gebäudesteuer-Katasters« beklagt

Abg. Berger die schwere Concurrenz, welche die staatlichen Kataster-Controleure den vereideten Feldmessern machen. Es mache ihm den Eindruck, als ob die Feldmesser einer Verstaatlichung entgegengehen; beabsichtige man eine solche, so bitte er, bald damit vorzugehen, um die Feldmesser aus ihrer ungünstigen Lage zu befreien.

Der Regierungskommissar äussert sich den Wünschen Bergers gegenüber entgegenkommend, soweit sie eine Verminderung der Concurrenz der Kataster-Controleure betreffen.

Vereinsangelegenheiten.

Einladung

zur Betheiligung an der XIV. Hauptversammlung in Stuttgart.

Unter Bezugnahme auf das in Nr. 12 S. 253 der Zeitschrift publizierte Programm gestattet sich der unterzeichnete Ortsausschuss, die Mitglieder des Deutschen Geometervereins und seiner Zweig-

vereine, sowie alle Personen, welche der Sache nahe stehen und Interesse für die Bestrebungen des Vereins haben, zu zahlreicher Betheiligung an der XIV. Hauptversammlung in Stuttgart einzuladen.

Der Ortsausschuss wird bemüht sein, den Theilnehmern der Versammlung sowohl in Beziehung auf den belehrenden, als den gemüthlichen Theil des Programms das Möglichste zu bieten und den Gästen den Aufenthalt in Stuttgart so angenehm als möglich zu machen. Es wird uns unsere Aufgabe dadurch wesentlich erleichtert, dass wir von Seiten der königlichen Behörden und der Gemeindebehörden sowohl, als der hiesigen gesellschaftlichen Vereine auf das grösste Entgegenkommen und die weitgehendste Unterstützung rechnen dürfen.

Die landschaftlichen Reize der schwäbischen Lande und die herrliche Lage ihrer Residenzstadt Stuttgart mit den vielen Prachtbauten und Sehenswürdigkeiten dürften viele Mitglieder und deren Damen, besonders aus dem Norden, veranlassen, die diesjährige Hauptversammlung zu besuchen und diesen Besuch zu einem Ausflug in die süddeutschen Berge oder in die Schweiz zu benützen. Das Programm selbst, in das ein Ausflug in das in der Mitte des Schwarzwaldes gelegene berühmte Wildbad aufgenommen ist, dürfte unsere Hoffnungen auf recht zahlreiche Betheiligung begründen.

Der Preis der Theilnehmerkarte ist auf 10 Mark für die Herren und 6 Mark für die Damen festgesetzt, wofür den Theilnehmern die kostenfreie Betheiligung an allen Vergnügungen und Fahrten, sowie beim Festessen am 6. August geboten werden kann.

Anmeldungen zur Betheiligung beliebe man gefälligst unter Einsendung der genannten Beträge an unsern Kassier

Herrn Stadtdirektionsgeometer Zoller,
Marktplatz Nr. 2

zu richten. Derselbe wird mit der Versendung der Karten, welchen ein Führer durch Stuttgart unentgeltlich beigegeben wird, am 15. Juli beginnen. Die Festkarten können zwar auch erst bei dem im Erdgeschoss der k. Baugewerkeschule (am Stadtgarten) vom 5. August an errichteten Auskunftsbureau gelöst werden, es wird aber bemerkt, dass der Genuss der Fahrpreisvergünstigungen auf den Eisenbahnen von dem Besitz der Theilnehmerkarte abhängig ist.

Während der Versammlung wird ein Wohnungsbureau auf dem Hauptbahnhofe den entgegengebrachten Wünschen Rechnung tragen.

Wie in früheren Jahren, so wird auch heuer, wie dies schon auf S. 256 angeführt ist, mit der Versammlung eine Ausstellung von Instrumenten, Karten und Vermessungswerken verbunden werden, wozu uns die schönen Räume der k. Baugewerkeschule zur Verfügung gestellt wurden. Wir richten demgemäss an alle Behörden, Geschäfte und Collegen das ergebenste Ersuchen, unsere

Bestrebungen durch ausgedehnte Beschickung der Ausstellung zu unterstützen, wobei wir bemerken, dass wir die ausgestellten Gegenstände während der Ausstellung auf unsere Rechnung versichern werden.

Die Anmeldungen der Gegenstände nebst Angabe des Werthes, sowie des erforderlichen Raumes in qm Boden- oder Wandfläche wollen alsbald bei

Herrn Vermessungsrevisor Fecht,
Dorotheenplatz Nr. 2

gemacht werden. Die Gegenstände selbst sind bis 1. August unter der Adresse:

K. Baugewerkeschule, Ausstellung des Deutschen
Geometervereins,
einzusenden.

Der Ortsausschuss für die XIV. Hauptversammlung.

Professor **Schlebach**, Obergemeter **Schüle**, Stadtgemeter **Widmann**,
Vorsitzender. Stellvertreter. erster Schriftführer.

Stadtgemeter **Lemperle**, Stadtdirektionsgemeter **Zoller**,
zweiter Schriftführer. Kassier.

Vermessungskommissär **Bauhofer**,
Vermessungsrevisor **Fecht**,
Ausstellungskommissäre.

Diejenigen Mitglieder, welche noch mit der Einzahlung des Mitgliedsbeitrages von 6 Mark pro 1885 zum Deutschen Geometerverein im Rückstande sind, werden hiermit ersucht, denselben baldgefalligst einzusenden,

Coburg, am 13. Juni 1883. G. Kerschbaum.

Neu eingetretene Mitglieder.

Nr. 2270. Riemer, königl. Feldmesser, Kattowitz, Reg.-Bez. Oppeln.
› 2271. Skrodzki, Landmesser und Culturtechniker, Neuwied am Rhein.

Briefkasten der Redaction.

Auf die Anfrage ›Sind die Bezahlungssätze des preussischen Feldmesser-Reglements von 1871 auch massgebend für solche Ar-

beiten, welche *nicht* im Auftrage von Staatsbehörden, sondern von *Privaten* vergeben sind, vorausgesetzt, dass man über die Bezahlung keine Vereinbarungen getroffen hat?« — vermögen wir Folgendes zu antworten:

Der Wortlaut des §. 36 des Feldmesser-Reglements vom 2. März 1871 lässt keinen Zweifel darüber aufkommen, dass in dem Reglement nur für die Bezahlung solcher Landmesser-Arbeiten Normen aufgestellt werden sollen, welche im Auftrage von Staatsbehörden ausgeführt werden.

Demgemäss steht der Landmesser dem privaten Auftraggeber gegenüber genau in demselben Verhältnisse wie jeder andere Gewerbetreibende (Kaufmann, Handwerker u. s. w.), welcher den Preis seiner Leistung selbst bestimmt, sich aber, wenn die Angemessenheit desselben bestritten wird, dem Urtheil des zuständigen Gerichts zu unterwerfen hat.

Das Gericht ist unbeschränkt in der Wahl der Mittel, durch welche es sein Urtheil über die Angemessenheit des Preises gewinnen will, es kann daher Sachverständige zuziehen, kann die vom Deutschen Geometerverein aufgestellten Normen, endlich auch das Feldmesser-Reglement berücksichtigen. Es hängt ausschliesslich von der subjektiven Ansicht des Richters ab, welcher Weg ihm der geeignetste scheint, um sich ein richtiges Urtheil zu bilden.

Ueber die bisherige Rechtsprechung ist soviel bekannt geworden, dass die Gerichte fast in allen Fällen Sachverständige zugezogen haben. Letztere haben theils nach freiem Ermessen, theils auch unter Berücksichtigung und unter Bezugnahme auf das Feldmesser-Reglement ihr Gutachten abgegeben.

In einem bekannt gewordenen Urtheil ist ausgesprochen, dass das Feldmesser-Reglement zwar nur *bindend* sei für den Landmesser, welcher den betreffenden Auftrag von einer Staatsbehörde erhalten habe, dass aber angenommen werden müsse, die Behörde werde Sätze aufgestellt haben, welche auch im Allgemeinen als angemessen erachtet werden müssten.

Dem dürfte Folgendes entgegenzustellen sein: Zunächst sind die Verhältnisse in den verschiedenen Provinzen viel zu ungleich, um einen gleichmässigen Diätensatz als angemessen erscheinen zu lassen; dann hat das Feldmesser-Reglement vom 2. März 1871 von dem älteren Reglement aus dem Jahre 1857 nur beim Diätensatz und beim Copiren der Karten eine geringe Aenderung erfahren, während die Bezahlung für die Flächenaufnahmen *genau dieselbe geblieben ist* (die ausserdem mit den Sätzen des Feldmesser-Reglements von 1813 auffallend übereinstimmt*), die Verhältnisse seit 1857 resp. 1871 sich aber im Allgemeinen wesentlich geändert haben; ausserdem werden an die Genauigkeit der Landmesser-Arbeiten und an den Land-

*) Ein Vergleich der Bezahlung der geometrischen Arbeiten nach den preussischen Feldmesser-Reglements von 1813, 1857 und 1871 wird in einer der nächsten Nummern erscheinen.

messer selbst heute viel grössere Ansprüche gestellt, wie sie das Feldmesser-Reglement von 1871 vorschreibt, um so mehr, da die Vorschriften des letzteren in dieser Hinsicht *genau dieselben geblieben sind, wie sie das Feldmesser-Reglement von 1857 vorschreibt*; endlich ist aber auch noch hervorzuheben, dass die *absolute Sicherheit des vollen und rechtzeitigen Einganges der Zahlung, sowie die Aussicht auf weitere Beschäftigung, eventuell spätere Anstellung einen geringeren Diätensatz von einer Staatsbehörde vortheilhafter erscheinen lassen, wie einen höheren von Privaten, unter denen immerhin einzelne mit der Zahlung für längere Zeit im Rückstande bleiben, andere ganz ausfallen.*

Wenn diese Momente in jedem einzelnen Falle nachdrücklich geltend gemacht werden, so ist zu hoffen, dass die Rechtsprechung sich mit der Zeit dahin ausbilden wird, dass — selbstverständlich von Ausnahmefällen abgesehen — die vom Deutschen Geometerverein ausgearbeiteten Normen als angemessen anerkannt werden.

Namentlich sollten sich unsere Fachgenossen, welche als Sachverständige in derartigen Streitfragen ein Gutachten abzugeben haben, dem Gewichte der vorhin angegebenen Gründe nicht verschliessen und in denjenigen Fällen, *wo die betreffenden Arbeiten den von unserem Vereine aufgestellten Bedingungen für die Ausführung entsprechen*, diese auch für die Bezahlung als angemessen bezeichnen. G.

Inhalt.

Grössere Abhandlungen: Lage der Feldmesser im Staatseisenbahndienst, von W. — Ausgleichung von symmetrisch angeordneten Richtungsbeobachtungen einer Station, von Helmert. **Kleinere Mittheilungen:** Die Prüfung für „Cultur-Ingenieure“ an der technischen Hochschule zu München, von Schultes. — Concurrenz zwischen Catastercontroleuren und Feldmessern. **Vereinsangelegenheiten.** Briefkasten der Redaction.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von *C. Steppes*, Steuerassessor in München, und
R. Gerke, Privatdozent in Hannover,
 herausgegeben von *Dr. W. Jordan*, Professor in Hannover.

1885.

Heft 14.

Band XIV.

15. Juli.

Die preussischen Feldmesser-Reglements von 1813, 1857 und 1871.

Das erste preussische Feldmesser-Reglement von weittragender Bedeutung ist am 29. April 1813 zur Ausgabe gelangt und enthält in 122 Paragraphen die mit grosser Sorgfalt durchgearbeiteten Vorschriften über die Pflichten und Rechte der Feldmesser. In Folge der Gewerbeordnung vom 17. Januar 1845 ward dieses am 1. December 1857 aufgehoben und durch ein neues ersetzt, welches durch die Maass- und Gewichtsordnung vom 17. August 1868 wiederum durch das zur Zeit gültige Reglement vom 2. März 1871 verdrängt wurde.

Das Reglement von 1857 hat, dem Fortschritte des Vermessungswesens — mit Ausnahme des Gebührentarifs — Rechnung tragend, bedeutende Abänderungen an den früheren Bestimmungen erfahren, obgleich nicht zu verkennen ist, dass manche vortreffliche Vermessungs-Vorschrift des Reglements von 1813 wohl eine gründliche Durcharbeitung und eine Aufnahme in den neuen Bestimmungen verdient hätte.

Das jetzige Reglement vom 2. März 1871 hat mit ganz geringen unbedeutenden Abänderungen der vorigen Vorschrift lediglich auf die Maass- und Gewichtsordnung von 1868 Rücksicht genommen und ist somit nur als *ein Abdruck des Reglements von 1857* zu betrachten. Hiernach verlangt der Staat von dem Landmesser heute noch dieselben Pflichten und gewährt ihm dieselben Rechte wie im Jahre 1857, obgleich gerade das Vermessungswesen seit jener Zeit ganz enorme Fortschritte gemacht hat und durch die vollkommeneren Instrumente unvergleichbar grössere Genauigkeiten erzielt werden; die zulässigen Fehlergrenzen sind heute noch dieselben wie im Jahre 1857, der Gebührentarif hat keine wesentlichen Veränderungen erfahren.

Wir wollen hier nicht untersuchen, wie weit die einzelnen Vermessungsvorschriften des jetzigen Reglements, respective des von 1857, nach dem heutigen Stande der Vermessungswissenschaft

	Einheit.	Bezahlung der Feldmesserarbeiten nach dem Feldmesser-Reglement von					
		1813.		1857.		1871.	
		Mark.	§. *)	Mark.	§. *)	Mark.	§. *)
1. Flächenaufnahmen in ebenem Terrain	ha	0,50	83	0,51	37	0,50	38
Flächenaufnahme in bergigem Terrain	"	0,62	85	0,63	37	0,60	38
2. Ist die Zahl der Parzellen doppelt so gross als die Anzahl der Hektare, so wird ein Zuschlag gewährt von	"	—	—	0,07	38	0,07	39
3. Sind die einzelnen Flächen grösser als 15 ha, so werden gezahlt in ebenem Terrain	"	0,33	84	0,39 *	39	0,33	40
in bergigem Terrain	"	0,50	85	0,47 *	39	0,40	40
* Gilt schon für Flächen, welche grösser als 12 ha.							
4. Sind die einzelnen Flächen grösser als 75 ha, so werden gezahlt in ebenem Terrain	"	0,25	84	wie unter 3.	wie unter 3.		
in bergigem Terrain	"	0,38	85				
5. Anfertigung von Vermessungsregistern nach vorhandenen Karten		$\frac{1}{3}$ der Gebühren.	89	$\frac{1}{3}$ der Gebühren.	41	$\frac{1}{3}$ der Gebühren.	42
6. Copiren der 1:2 500 Karten für 0,1 1:3 000 qm d. bezeichneten Raumes 1:4 000 1:5 000	0,1 qm	2,82	95	2,82	42	3,25	43
	"	—		3,17		3,50	
	"	—		3,55		4,25	
	"	4,22		4,22		5,25	
7. Für Zeichenpapier bester Qualität	"	—		0,38	52	0,38	54
Für Zeichenpapier auf Leinwand gezogen	"	0,82	117	0,75	52	0,75	54
8. Diäten und Reiseentschädigungen des Feldmessers:							
a. für einen Reisetag		4,00	103	6,00	48	7,50	49
b. für einen Arbeitstag im Felde beigewöhl. Arbeiten		4,50	104	6,00	48	7,50 + 1,50 Feldzul.	49
b. Stromvermessung bei Gemeinheitstheilungen		5,00	105				
c. für einen Arbeitstag im Hause		6,00	106				
d. für Reisen auf Eisenbahnen und Dampfschiffen	1 Kl.	—		0,10 + 2 (1,50)	51	0,10 + 2 (1,50)	53
für Reisen mittelst Wagen	"	—		0,27	51	0,40	53
für Reisen mittelst Wagen	1 Tag.	1,00	118				
9. Diäten und Reiseentschädigung d. Revisors:							
a. für einen Reisetag		4,50	112	9,00	49	9,00	50
b. für einen Arbeitstag im Felde		9,00	112	9,00	49	10,50	51
c. für einen Arbeitstag im Hause		3,00	112	9,00	49	9,00	50
d. für Reisen, wie unter d. bei 8.							

*) betrifft denjenigen § des betr. Reglements, welcher den bezügl. Gebührensatz enthält.

Berechtigung erwarten dürfen, sondern es möge, in Anbetracht, dass auf der nächsten Haupt-Versammlung des Deutschen Geometervereins ein Entwurf eines Gebührentarifs zur Berathung gelangt, die drei preussischen Feldmesser-Reglements in Betreff der *Bezahlung der Feldmesser-Arbeiten* näher betrachtet und, soweit wie möglich, mit einander verglichen werden. Indem wir die Tarife auf die jetzige Maassordnung und Geldwährung umrechnen, kürzen wir in Rücksicht auf das bekannte z. Z. gültige Reglement von 1871 die einzelnen Arbeitsstadien ab.

Bei diesen Umrechnungen sind folgende Werthe eingeführt:

1 preussischer Morgen = 0,225 ha. 1 Ruthe = 3,76 m.

1813 war 1 Thaler = 24 ggr. à 12 \mathcal{S} = 288 \mathcal{S} = 3,00 Mark.

1857 u. 1871 war 1 Thaler = 30 Sgr. à 12 \mathcal{S} = 360 \mathcal{S} = 3,00 Mark.

Vergleicht man diese Werthe miteinander, so kann man über die Gleichstellung mit Recht erstaunt sein. Welchen Minderwerth das Geld aber heute besitzt, dem Jahre 1813 gegenüber, ersieht man nach d. unter 8. aus dem §. 118 des Reglements von 1813, nach welchem dem Landmesser für die Benutzung eines Wagens täglich nur 8 Groschen = 1 Mark gewährt wurden.

Aus dieser Zusammenstellung ist ersichtlich, welchen Werth man im Anfange dieses Jahrhunderts auf die feldmesserischen Arbeiten legte und welche sociale Stellung hiernach der Landmesser — den jetzigen Verhältnissen gegenüber — einnehmen musste.

Obgleich das jetzige Feldmesser-Reglement in Betreff der Ausführung der Arbeiten bereits mehr oder weniger werthlos geworden ist, da sämtliche Staatsbehörden, den Anforderungen der Jetztzeit entsprechend, von dem §. 11, nach welchem »jeder Behörde es vorbehalten bleibt, über die Ausführung der unter ihrer Aufsicht zu bewirkenden Feldmesser-Arbeiten besondere Instructionen zu erlassen«, den ausgiebigsten Gebrauch machen, so kommt der Gebührentarif jedoch noch vielfach in Anwendung und wird besonders bei richterlichen Entscheidungen zuweilen noch zu Grunde gelegt. Der Nachtheil, welcher hierdurch dem Landmesser entsteht, ist unter Umständen sehr bedeutend und um so mehr fühlbar, da die Anforderungen seiner Ausbildung ganz wesentlich gesteigert sind und grosse Ausgaben verursachen. Es kann daher nur der lebhafteste Wunsch ausgesprochen werden, dass die hohe Staatsregierung nach dem jetzigen Stande der Vermessungswissenschaft und den Bedürfnissen des Lebens bald eine Organisation eintreten lassen und die zeitigen Vorschriften, welche sich längst überlebt haben, aufheben möge.

Gerke.

Preussischer Beamten-Verein.

»Der am 1. Juli 1876 ins Leben getretene Preussische Beamten-Verein will im weitesten Sinne den wirthschaftlichen Interessen des Deutschen Beamtenstandes dienen; insbesondere will derselbe bei dem hervorragenden Interesse des Beamtenthums an der Lebens-

versicherung — fast ein Drittel aller in Deutschland abgeschlossenen Versicherungen fällt auf Beamte — den Beamten besonders billige Versicherungen gewähren; er kann dies, da er mit unentgeltlich wirkenden Zweigvereinen (ca. 120) und Vertrauensmännern (ca. 1800) arbeitet, und so die enormen Kosten erspart, die andern Anstalten auf ihr Agenturwesen verwenden müssen. So zahlte die Lebensversicherungsbank zu Gotha 1883: 544 302,96 Mk. Agenturprovisionen, die sie voll ersparen würde, wenn sie, wie der Preussische Beamten-Verein es vermöge des Uneigennützigkeitssinnes der Beamten vermag, mit unentgeltlich wirkenden Vertrauensmännern zu arbeiten vermöchte.«

Mit diesen Worten beginnt die neueste, im Januar d. J. von der Direktion des Preussischen Beamten-Vereins zu Hannover herausgegebene Druckschrift. Im Interesse der Deutschen Vermessungs-Beamten und Techniker erlaube ich mir, nachstehend kurz einige der wichtigsten Einrichtungen des genannten Vereins mitzutheilen, da wohl anzunehmen ist, dass dieselben in Beamtenkreisen bei weitem nicht so bekannt sind, wie sie es verdienen.

Aufnahmefähig sind nicht etwa nur Preussische Beamte, sondern auch alle Reichsbeamten, die Beamten aller Deutschen Bundesstaaten, alle Deutschen Kommunal- und Privatbeamten. Da der Verein, wie oben angegeben, am billigsten verwaltet wird, auch der Reingewinn nicht in die Taschen von Aktionären fließt, sondern *den Mitgliedern der Lebensversicherungsabtheilung* zugute kommt, so stellen sich die Prämien unter Anrechnung der Dividende billiger, als bei jedem andern Vereine. Die erste Dividende wird schon im Juni des auf den Eintritt folgenden Jahres gewährt, während bei den Versicherungs-Aktiengesellschaften bekanntlich meistens erst nach 5 Jahren der Mitgliedschaft. Die Dividende steigt mit der Höhe des Guthabens (der Prämienreserve) der einzelnen Versicherungen. Die vielfach rigorosen Bestimmungen anderer Versicherungsgesellschaften im Falle unpünktlicher Prämienzahlung sind hier durch ganz milde ersetzt. Im Todesfalle sofortige Regulirung, nicht wie bei andern Instituten Zahlung nach 3 Monaten, kein Abzug an der Versicherungssumme. Für die unbedingte Sicherheit des Vereins spricht ausser anderen Gründen, dass Se. Majestät der Kaiser das Protektorat übernommen hat.

Bei der *Kapitalversicherung* sind die Beiträge so berechnet, dass dieselben nebst 4 % Zinsen und Zinseszinsen in der bestimmten Reihe von Jahren das Kapital ergeben. Wird diese, von dem Leben des Versicherten unabhängige Versicherung freiwillig seitens des Versicherten aufgehoben, so werden die eingezahlten Beträge *nebst Zinsen und Zinseszinsen* mit einem ganz geringen Abzuge zurückbezahlt.

Ich habe in 1875 bei einer wohlrenommirten Aktiengesellschaft, 1876 bei dem Beamten-Vereine mein Leben versichert, beide Male dieselbe Summe. An Prämien unter Anrechnung der Dividende zahle ich aber gegenwärtig an den Beamten-Verein etwa $\frac{1}{7}$ weniger, als

an jene Aktiengesellschaft, trotzdem ich $1\frac{1}{4}$ Jahr später Mitglied des Beamten-Vereins geworden bin. Ich kann sonach auch aus eigener Erfahrung die Theilnahme an dem Preussischen — richtiger Deutschen — Beamten-Vereine den Herren Kollegen bestens empfehlen.
Wetzlar, den 20. April 1885. *Heidsieck.*

Reduction schief gemessener Längen auf den Horizont mittelst Höhenwinkelmessers und Ausgleichungs-massstabes im Felde.

Von Cultartechniker Eichholtz zu Hörter.

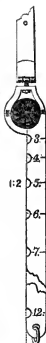
Wenn die nachfolgenden Zeilen auch dem Leser dieser Zeitschrift nicht absolut Neues über die bereits andern Orts beschriebenen Vorzüge des Höhenwinkelmessers berichten werden, so möchte Schreiber dieses doch auf eine von ihm seit einigen Jahren angewendete Methode hinweisen, da man durch dieselbe beim Messen im coupirtesten Terrain sehr viel an Zeit und Mühe spart und zugleich der immer mehr zu fordernden Präzision der Messbandmessung entspricht, ohne dass hässliche Reductionsarbeiten entstünden. Bei meinen Messungen bediene ich mich eines vom Mechaniker Zugmeier zu Jena gefertigten Höhenwinkelmessers einfachster Construction mit Gradeintheilung, auf dessen äusseren Deckplatten die Tabellen A und B zum Feldgebrauch eingravirt sind. Die Tabelle A giebt die Reduction schiefgemessener Längen auf den Horizont ($L - L \cos \alpha$), die Tabelle B dient zur Reduction von Graden in Procente und umgekehrt.

Tabelle A ($L = 20$ m). Reduction schiefgemessener Längen auf den Horizont.				Tabelle B. Reduction von Graden in Pro- cente und umgekehrt.					
α	$L - L \cos \alpha$	α	$L - L \cos \alpha$	α	$\%$	α	$\%$	α	$\%$
1	0,00	16	0,77	1	1,7	16	27,7	0°30'	1
2	0,01	17	0,87	2	3,5	17	30,6	1°10'	2
3	0,03	18	0,98	3	5,2	18	32,5	1°40'	3
4	0,05	19	1,09	4	7,0	19	34,4	2°20'	4
5	0,08	20	1,21	5	8,7	20	36,4	2°50'	5
6	0,11	21	1,33	6	10,5	21	38,4	3°30'	6
7	0,15	22	1,46	7	12,3	22	40,4	4°00'	7
8	0,19	23	1,59	8	14,1	23	42,4	4°30'	8
9	0,25	24	1,73	9	15,8	24	44,5	5°10'	9
10	0,30	25	1,87	10	17,6	25	46,6	5°40'	10
11	0,37	26	2,02	11	19,4	26	48,8	6°20'	11
12	0,44	27	2,18	12	21,3	27	51,0	6°50'	12
13	0,51	28	2,34	13	23,1	28	53,2	7°20'	13
14	0,59	29	2,51	14	24,9	29	55,4	8°00'	14
15	0,68	30	2,68	15	26,8	30	57,7	8°30'	15

Entsprechend der Tabelle A habe ich einen Ausgleichungsmassstab (siehe nebenstehende Figur) in Metall oder Holz construiert, auf dem die Reductionsmasse von 3° bis 13° abgetragen sind. Denselben trägt der vordere Arbeiter am Ringe bei den Markirnadeln und legt ihn an der 20 Meter-Marke des vorderen Messbandringes nach vorwärts so an, dass er, sobald der Geometer das Steigungsverhältniss abgelesen hat, die Markirnadel auf den Ruf 3° , 4° u. s. f. genau bei den Querlinien 3, 4 u. s. f. des eingerichteten Ausgleichungsmassstabes in die Erde stecken kann. In den so bezeichneten Punkt setzt der hintere Arbeiter seinen Messbandstab wieder ein. Der Geometer wird nach sehr kurzem Gebrauche eines leicht schwingenden Höhenwinkelmessers ohne constante Arretirung sich schnell mit dieser Arbeit befreunden. Das Messband bleibt stets auf den Querstangen des Messbandstabes aufliegend. Die Vortheile dieser höchst einfachen und anerkannten Methode ergeben sich namentlich daraus, dass den Arbeitern die Gelegenheit benommen ist, durch nicht lotrechtes Einsetzen der Messbandstangen ungenaues Staffeln hinter dem Rücken des Geometers und namentlich, wenn die Messung etwas beeilt wird, Fehler zu begehen. Die Arbeiter können dagegen ihre ganze Aufmerksamkeit der Einrichtung der Linie zuwenden. Die Arbeit geht bedeutend rascher von Statten als wenn gestaffelt wird.

Für die Einrichtung der Tabelle A ist die Länge des Messbandes auf 20 m angenommen. Findet innerhalb dieser Länge ein Gefällwechsel statt, so lasse man ausnahmsweise, wenn nöthig, das Messband auf beiden Seiten gleich hoch ziehen und nehme das mittlere Steigungsverhältniss an, falls nicht entgegengesetztes Steigen und Fallen vorliegt. Im letzteren Falle und wenn die Gefällwechsel zu schroff sind, wende ich eine vom Grossherz Obergemeter R. Matthes in Weimar herausgegebene Tabelle für die Reduction nach Graden (1° — 30°) bei Längen von 1—40 m an. Gefälle über 12° sind verhältnissmässig selten und es wird bei solchen das Zusetzen der Ausgleichungslänge am schnellsten und sichersten durch den Geometer selbst auf Grund der Tabelle A bewirkt. Können Steigungsverhältnisse von halben Graden abgelesen werden, so genügt es, dem vorderen Arbeiter zum Beispiel bei $8\frac{1}{2}^\circ$ zuzurufen: »zwischen 8 und 9« und ihn an der Mitte zwischen den entsprechenden beiden Strichen des Ausgleichungsmassstabes die Markirnadel einstecken zu lassen. Als Gegenstand der Visur dient ein der Augenhöhe des Beobachters entsprechender Punkt der Messbandstäbe oder z. B. auch das Auge des vorderen gleich-grossen Arbeiters.

Die auf diese Art gewonnenen Resultate lassen in ihrer Richtigkeit die nach der Anweisung VIII. für das preussische Grundsteuerkataster vom 25. October 1881 für Längenmessung bei ungünstigem Terrain zugelassenen Fehler weit hinter sich, selbst wenn man ausserordentlich wechselndes Terrain hat. Bei Gelegenheit von der für die K. General-Commission für Westfalen neu angeordneten



Art der Einmessung der Bonitirung nach Parallelen zwischen einzelnen Hauptlinien haben wir Gelegenheit gehabt, die Differenzen genauer zu beobachten, wie sie sich bei einer Messung, bei der der Geometer sich sehr auf die Arbeiter verlassen muss, in theilweise sehr ungünstigem Terrain herausstellen. Schreiber dieses verglich die constanten Differenzen zwischen den Parallelenlängen und kann auf Grund dieser und anderer Resultate die geschilderte Messungsmethode jedem praktischen Geometer anrathen.

Die Tabelle B hat den Nebenzweck, den Höhenwinkelmesser als Handnivellirinstrument namentlich beim Projectiren von Wegen und kulturtechnischen Anlagen aller Art, bei denen man ja meistens das Steigungsverhältniss in Prozenten ausgedrückt zu sehen wünscht, passeuder zu machen. Möchte sich der Geometer in coupirtem Terrain beim Projectiren nie auf sein Augenmass verlassen und in Tafel B 5° als den Grenzwertb für die im Allgemeinen zulässige Steigung von Wegen im Gebirge unterstreichen.

Bei Bestellung eines Höhenwinkelmessers versäume man nicht, auf den Seiten des Instrumentes beide Tafeln durch den Mechaniker anbringen zu lassen. Ein solches Instrument kostet 28 M. Besitzt man einen Hand-Gefüllmesser mit Theilung nach Prozenten, so wird es leicht sein, sich nach dem Muster einer Reductionstafel die entsprechende Prozenttheilung trigonometrisch zu berechnen und ebenso den Ausgleichungsmaassstab zu konstruiren.

Kleinere Mittheilungen.

Meliorationen in Oberschlesien.

Ueber die gegenwärtige Lage der auf Grund des Gesetzes vom 23. Februar 1881 in Oberschlesien auszuführenden Nothstands-Meliorationen bringt die Bonner Zeitung Folgendes:

Im Gebiete der Ent- und Bewässerungen beträgt die Zahl der nach Massgabe des Gesetzes vom 1. April 1879 begründeten Genossenschaften 45 und umfassen die letzteren 54 Gemeinde- und 29 Gutsbezirke. In 2 Genossenschaftsbezirken ist die Ausführung vollständig, in 10 weiteren Bezirken mit 11 Gemeinden und 3 Gutsfeldmarken — einschliesslich einer Ent- und Bewässerung von Wiesen — nahezu und in 17 Genossenschaftsbezirken mit 24 Gemeinde- und 13 Gutsbezirken zum Theil auf erheblichen Flächen bewirkt, zum Theil in Angriff genommen worden. In vier Fällen, in welchen 4 Gemeinde- und 1 Gutsbezirk betheiligt sind, sind die commissari-schen Verhandlungen mit dem Statute dem Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten behufs Einholung der Genehmigung überreicht worden. In der Bildung sind 14 Genossenschaften mit 17 Gemeinde- und 9 Gutsbezirken begriffen. Bezüglich eines Projects mit 2 Gemeinde- und 1 Gutsbezirke ist die Gewährung des zur Bestreitung der Kosten der ersten Ausführung erforderlichen Staatsdarlehens bei dem landwirthschaftlichen Minister beantragt. Der Einleitung bezw. der Herstellung unterliegen 38 Projecte für

41 Gemeinde- und 9 Gutsbezirke. Die Abnahme von Drainagen ist in zwei Genossenschaftsbezirken vollständig, in zwei anderen Bezirken auf Theile derselben bewirkt worden. Das im Wesentlichen fertig gestellte Project zur Ent- und Bewässerung der Wiesen zwischen der Miska-Mühle und Thule ist den Hauptbetheiligten zur Erörterung und Erklärung über die Bildung einer öffentlichen Genossenschaft vor Kurzem vorgelegt worden und haben sich dieselben mit dem Project einverstanden und bereit erklärt, der in dem Umfange und auf der Grundlage dieses Projects zu bildenden Genossenschaft beizutreten. Die Genossenschafts-Bildung wird nach erfolgter Revision die Genehmigung des Projects voraussichtlich noch im Laufe des Winters stattfinden können, so dass dem Beginn der Ausführung im nächsten Frühjahr nichts entgegen stehen dürfte.

Der günstige Erfolg der bereits ausgeführten Nothstands-Meliorationen tritt überall sichtbar hervor und sprechen sich die Betheiligten über die Ergebnisse durchweg recht befriedigt aus. Trotzdem ist die Wahrnehmung gemacht worden, dass noch eine erhebliche Zahl von Gemeinden, in welchen die Drainirung ein unabwiesbares Bedürfniss der Landescultur ist, sich gegen die Bildung von Drainage-Genossenschaften ablehnend verhält. Es ist daraus Anlass genommen, den Landrätthen der betheiligten Kreise eine kurze Darstellung der bisher im Gebiet der Nothstands-Meliorationen erzielten Erfolge mit dem Auftrage zugehen zu lassen, dieselbe durch Veröffentlichung im Kreisblatte und in anderer geeigneter Weise zur Kenntniss der Gemeindeglieder zu bringen, um auf diesem Wege die Abgeneigtheit gegen die Bildung von Meliorations-Genossenschaften zu beseitigen.

(Mitgeth. v. Theodor Müller.)

Gesetze und Verordnungen.

Regulativ, betreffend die Erfordernisse zur öffentlichen Bestellung als Feldmesser in Elsass-Lothringen.

Wer in Gemässheit der Bestimmungen der §§. 11, 22 und 52 des Gesetzes vom 31. März 1884, betreffend die Bereinigung des Katasters, eine öffentliche Verpflichtung als beidigter Feldmesser erlangen will, oder in Gemässheit der Anordnungen, welche auf Grund des §. 21 des die Einrichtung der Verwaltung betreffenden Gesetzes vom 30. December 1871 getroffen sind, des Nachweises seiner Befähigung zum Feldmesser bedarf, hat sich einer Prüfung zu unterziehen.

Unter Aufhebung der in dieser Hinsicht bisher gültigen Vorschriften vom 9. Juni 1874 bestimme ich über diese Prüfung das Folgende:

Prüfungskommission.

§. 1.

1. Die Feldmesserprüfung wird vor einer vom Ministerium zu

bestellenden Prüfungskommission in Strassburg abgelegt. Diese besteht aus einem Ministerialreferenten als Vorsitzenden, einem höheren Beamten der Bauverwaltung, einem höheren Vermessungsbeamten, einem Inspektor der direkten Steuern und einem Lehrer der Mathematik.

2. Der Prüfungskommission ist, soweit es erforderlich wird, ein Beamter der Katasterverwaltung als Protokollführer und zur Beaufsichtigung der Kandidaten während der schriftlichen Prüfung beizugeben.

3. Die Beschlüsse der Prüfungskommission werden nach Stimmenmehrheit gefasst. Bei Stimmengleichheit giebt die Stimme des Vorsitzenden den Ausschlag.

Bedingungen der Zulassung zur Prüfung.

§. 2.

Wer die Prüfung ablegen will, hat sich bei dem Vorsitzenden der Prüfungskommission schriftlich auf Stempelpapier zu melden und folgende Nachweise und Zeugnisse einzureichen:

1. eine selbstverfasste und selbstgeschriebene Darstellung seines Lebenslaufs,
2. ein Zeugniß der Ortspolizeibehörde über seine Unbescholtenheit,
3. als Nachweis der erforderlichen allgemeinen wissenschaftlichen Bildung entweder:
 - a. ein Zeugniß über die erlangte Reife zur Versetzung in die erste Klasse eines Gymnasiums bezw. eines Realgymnasiums oder
 - b. das Reifezeugniß, ausgestellt von einer Realschule mit siebenjährigem Lehrgange,
4. das Zeugniß eines oder mehrerer geprüfter Feldmesser über die praktische Beschäftigung bei Vermessungs- und Nivellementsarbeiten.

Welche nicht elsass-lothringische Lehranstalten den unter Ziffer 3, a. und b. genannten Schulen für gleichwerth zu erachten sind, entscheidet im gegebenen Falle der Oberschulrath.

§. 3.

Das Ministerium kann bis auf Weiteres Personen, welche den im §. 2 No. 3 vorgeschriebenen Nachweis nicht beizubringen vermögen und wegen ausserordentlicher Verhältnisse Anspruch auf besondere Rücksicht haben, auf ihr schriftliches Ansuchen die Beibringung dieses Nachweises erlassen.

§. 4.

In dem Zeugniß über die praktische Beschäftigung (§. 2 No. 4) müssen diejenigen Arbeiten, welche der Kandidat unter Aufsicht, jedoch selbstständig ausgeführt hat, speziell namhaft gemacht, nach ihrem Umfange — die Vermessungen in Hektaren, die Nivellements in Metern — angegeben und in der Art der Ausführung unter Angabe der dabei gebrauchten Instrumente näher bezeichnet, auch in Bezug auf die Richtigkeit bescheinigt sein.

§. 5.

1. Die praktische Beschäftigung (§. 2 No. 4) muss einen Zeitraum von mindestens drei Jahren umfassen.

Von dieser Zeit kann ein Jahr auf den Besuch einer Fachschule (Polytechnikum etc.) verwendet werden, die übrigen zwei Jahre müssen jedoch ausschliesslich der praktischen Beschäftigung — und zwar: mindestens ein Jahr bei Stückvermessungen im Dienste der Katasterkommission, so lange solche im Betriebe stehen — gewidmet sein.

2. Dem Besuche der Fachschule muss eine mindestens einjährige praktische Beschäftigung vorangehen.

3. Ob und mit welcher Zeit der Besuch einer Fachschule für anrechnungsfähig zu erachten ist, wird von der Prüfungskommission bestimmt. Zu diesem Zwecke hat der Kandidat die Zeugnisse über den Besuch der Schule, sowie die während dieser Zeit angefertigten und als solche von dem Lehrer beglaubigten praktischen Arbeiten geodätischen und kulturtechnischen Inhalts den unter §. 2 No. 4 verlangten Nachweisen beizufügen.

Darlegung der Fertigkeit im Kartenzeichnen.

§. 6.

1. Der Kandidat hat genügende Fertigkeit im Kartenzeichnen nachzuweisen.

2. Dieser Nachweis wird erbracht:

- a. durch Aufertigung einer besonderen Probekarte,
- b. durch Studienzeichnungen, welche sich unter den gemäss der Vorschrift des §. 5, Absatz 2 einzureichenden praktischen Arbeiten befinden.

3. Darüber, ob die vorgelegten Studienzeichnungen den genügenden Nachweis der Fertigkeit im Planzeichnen (No. 2 b.) gewähren, oder ob der Kandidat eine besondere Probekarte anzufertigen hat (No. 2 a.), entscheidet die Prüfungskommission (§. 1), nachdem sie zuvor die sämtlichen von dem Kandidaten gemäss §§. 2—5 eingereichten Zeugnisse und Nachweise geprüft und für ausreichend befunden hat.

§. 7.

1. Die besondere Probekarte (§. 6 No. 2 a.) ist durch Kopiren der von der Prüfungskommission speziell zu bestimmenden Karte in dem gleichen oder in reduzierten Massstabe anzufertigen.

2. Bei der Auswahl der Probekarten ist nicht auf grossen Umfang der Zeichnungen, sondern vorzugsweise darauf zu sehen, dass der Kandidat seine Fertigkeit im Planzeichnen und zwar sowohl in der richtigen Darstellung der Berge, Thäler, Flüsse und Seen, als der übrigen auf ökonomischen Situationsplänen vorkommenden Gegenstände, wie Aecker, Gärten, Wiesen, Wälder, Gebäude etc. und in der vorgeschriebenen farbigen Anlegung derselben, nicht minder in der Kartenschrift an den Tag legt.

3. Die fertige Probekarte hat der Kandidat mit seiner vollen

Namensunterschrift zu bezeichnen und nebst dem Originale an die Prüfungskommission innerhalb der von derselben zu bestimmenden Frist einzureichen. Unter besonderen Umständen, z. B. in Fällen nachgewiesener Erkrankung der Kandidaten, kann die Prüfungskommission die Frist angemessen verlängern.

4. Der Kommission bleibt es überlassen, dem Kandidaten nach Einreichung der Probekarte die Zeichnung eines Abschnittes aus derselben unter Aufsicht aufzugeben.

Prüfungsgegenstände.

§. 8.

Die Gegenstände der Feldmesserprüfung sind folgende:

1. Arithmetik, Algebra und Analysis mit Ausschluss der Differential- und Integralrechnung,
2. ebene Geometrie, analytische Geometrie der Ebene und Stereometrie, sowie die Anfangsgründe der darstellenden Geometrie,
3. ebene Trigonometrie, die Anfangsgründe der sphärischen Trigonometrie und Polygonometrie,
4. Feldmesskunde, Nivellirkunde und Kenntniss der gebräuchlichen Instrumente und deren Handhabung,
5. Landeskulturtechnik,
6. Rechts- und Gesetzeskunde und zwar:
 - a. Kenntniss der bestehenden Gesetze und Vorschriften über die bei den Arbeiten der Feldmesser in Betracht kommenden Rechtsverhältnisse,
 - b. Kenntniss der in Elsass-Lothringen über das Vermessungs- und Katasterwesen, die Feststellung und Erhaltung der Grenzen, die Errichtung und Fortführung der Katasterurkunden bestehenden Vorschriften, sowie der allgemeinen Bestimmungen über Hypothekenwesen.

Prüfungstermin.

§. 9.

Die Feldmesserprüfungen finden regelmässig im April und Oktober statt.

Ladung zur Prüfung.

§. 10.

Gleichzeitig mit der gemäss §. 6 No. 3 zu treffenden Entscheidung ladet die Prüfungskommission (§. 1) den Kandidaten zur Prüfung in dem nächstfolgenden Prüfungstermine (§. 9).

Prüfungsgebühr.

§. 11.

1. Vor der Zulassung zur Prüfung hat der Kandidat eine Gebühr von zweiunddreissig Mark an die Landeshauptkasse zu Strassburg zu zahlen und dem Vorsitzenden der Prüfungskommission die Quittung hierüber vorzulegen.

2. Im Falle der Wiederholung der Prüfung ist die Prüfungsgebühr nochmals zu entrichten.

Prüfung.

§. 12.

1. Die Prüfung zerfällt in:

- a. eine schriftliche,
- b. eine praktische und
- c. eine mündliche.

2. Die schriftliche und die praktische Prüfung gehen der mündlichen voraus.

3. Die schriftliche Prüfung soll in acht Tagen erledigt sein. Auf die praktische und die mündliche Prüfung sind in der Regel je zwei Tage zu verwenden.

4. Ueher die praktische und die mündliche Prüfung sind Protokolle aufzunehmen, welche den Gang und die Ergebnisse der Prüfung erkennen lassen.

§. 13.

1. Die *schriftliche* Prüfung findet unter Aufsicht eines Mitgliedes der Prüfungskommission oder des Protokollführers (§. 1) statt.

2. Für Lösung jeder Aufgabe ist eine bestimmte Frist zu stellen, nach deren Ablauf eine weitere Arbeit zu ertheilen ist.

3. Die Zeit der Stellung der Aufgabe und der Ablieferung der Arbeit ist nach Tag und Stunde auf der Arbeit zu vermerken.

4. Die Benutzung anderer Hilfsmittel, als der von der Prüfungskommission ausdrücklich gestatteten Logarithmen- und anderer Rechentafeln ist verboten.

Zu widerhandlungen hiergegen haben die durch Beschluss der Prüfungskommission auszusprechende sofortige Ausschlussung von der Fortsetzung der Prüfung zur Folge.

§. 14.

Die *praktische* Prüfung (§. 12 b.) erfolgt im Beisein von mindestens zwei Mitgliedern der Prüfungskommission durch die im Felde zu bewirkende Ausführung von Aufgaben aus dem Bereiche der Feldmesskunde und des Nivellirens.

Die Lösung der Aufgaben muss die nothwendigen Messungsproben einschliessen.

Die die Ergebnisse der Messungen nachweisenden Feldmanuale müssen von dem Kandidaten und den anwesenden Mitgliedern der Prüfungskommission unterschriftlich vollzogen und nebst den danach etwa angefertigten Zeichnungen u. s. w. zu den Prüfungsverhandlungen gebracht werden.

§. 15.

Die mündliche Prüfung (§. 12 c.) umfasst die im §. 8 bezeichneten Disziplinen und hat die schriftliche Prüfung in geeigneter Weise zu ergänzen.

Urtheil über den Ausfall der Prüfungen.

§. 16.

1. Die Prüfungskommission (§. 1) fällt nach dem Ergebnisse der schriftlichen, praktischen und mündlichen Prüfung nach vorheriger Berathung ihr Urtheil über den Ausfall der Prüfung in den einzelnen im §. 8 bezeichneten Abtheilungen der Prüfungsgegenstände und in der dargelegten Fertigkeit im Zeichnen.

2. Zur Bezeichnung des verschiedenen Grades der Kenntnisse in den einzelnen Abtheilungen und der Fertigkeit im Zeichnen sowie der allgemeinen Befähigung in der Feldmesserpraxis dienen ausschliesslich die Prädikate:

- a. sehr gut (bei ausnahmsweise tüchtigen Leistungen: vorzüglich);
- b. gut;
- c. ausreichend;
- d. ungenügend.

3. Die Prüfungskommission stellt für jeden Kandidaten ein Zeugniß aus, welches mit dem Kommissionssiegel versehen und von sämtlichen Mitgliedern der ersteren unterschriftlich vollzogen wird, und legt dasselbe mit den Prüfungsakten dem Ministerium vor.

§. 17.

1. Auf Grund des Zeugnisses der Prüfungskommission ertheilt das Ministerium die Bestallung zum Feldmesser.

2. Die Bestallung zum Feldmesser wird nur solchen Kandidaten ertheilt, welche in *allen* Abtheilungen der Prüfungsgegenstände und in der Fertigkeit im Zeichnen mindestens das Prädikat »ausreichend« erhalten haben.

3. Bezüglich derjenigen Kandidaten, deren Kenntnisse in einer oder mehreren Abtheilungen für »ungenügend« befunden worden sind, hat die Prüfungskommission zu bestimmen, ob die Wiederholung der Prüfung frühestens nach einem halben oder nach einem ganzen Jahre stattfinden darf und ob die Wiederholung auf einzelne Abtheilungen, eventuell auf welche beschränkt werden kann, oder sich wieder auf alle Prüfungsgegenstände zu erstrecken hat.

4. Kandidaten, welche auch zum zweiten Male die Prüfung nicht bestanden haben, werden zu nochmaliger Wiederholung derselben in der Regel nicht zugelassen. Ausnahmen hiervon unterliegen der besonderen Genehmigung des Ministeriums.

Rechtsfolgen der Bestallung als Feldmesser.

§. 18.

Die erlangte Bestallung als Feldmesser berechtigt zur öffentlichen Verpflichtung als solcher und zur Führung des Prädikats eines vereidigten Feldmessers, sowie zur Erlangung der Ermächtigung zur Vornahme von Vermessungen auf Grund des Katastergesetzes vom 31. März 1884 und zur Anwartschaft auf die Annahme als Supernumerar für den Steuerveranlagungsdienst (vergl. Vorschriften, betreffend Ausbildung, Prüfung und Anstellungsfähigkeit der Subalternen etc. vom 29. Juli 1878, §. 2).

Besondere Bestimmungen in Betreff der Forstassessoren und Forstreferendare, sowie der Baumeister und Bauführer.

§. 19.

Forstassessoren und Forstreferendare, sowie Baumeister und Bauführer, welche auf Grund der von ihnen als solche bereits abgelegten Prüfungen nachträglich auch die formelle Befähigung zum Feldmesser erwerben wollen, haben die Bescheinigung eines vereidigten Feldmessers beizubringen, dass sie nach abgelegter forstwissenschaftlicher Vorprüfung (vergl. Verordnung vom 12. November 1883, Central- und Bezirks-Amtsblatt S. 329) bezw. nach abgelegter Bauführerprüfung, mindestens 6 Monate hindurch ununterbrochen und ausschliesslich mit speziell namhaft zu machenden Vermessungs- und Nivellementsarbeiten beschäftigt gewesen und dabei bewiesen haben, dass sie selbstständig richtige Vermessungen, Kartirungen und Berechnungen auszuführen vermögen.

§. 20.

Auf Grund des von dem Kandidaten einzureichenden Zeugnisses über die bestandene forstliche Prüfung bezw. des Baumeister- oder Bauführer-Patents ertheilt die Prüfungskommission, nachdem auch die gemäss §. 19 zu erbringenden Nachweise als vorschriftsmässig anerkannt worden, nach Massgabe der Vorschriften unter No. 1 und 2 im §. 7 die Probekarte und den Termin zur Einreichung derselben.

§. 21.

Die Probekarte ist mit der Namensunterschrift und der pflichtmässigen Versicherung des Kandidaten, dass er dieselbe allein gezeichnet und beschrieben habe, versehen der Prüfungskommission vorzulegen. Wird dieselbe für annehmbar erachtet, so ertheilt die Prüfungskommission das Zeugnis, dass der Kandidat als Feldmesser befähigt ist.

Zulassung auswärtiger Feldmesser und Geometer.

§. 22.

Personen, welche in einem deutschen Staate bereits als Feldmesser oder Geometer öffentlich bestellt worden sind und auch in Elsass-Lothringen eine öffentliche Verpflichtung als Feldmesser erlangen wollen, kann durch das Ministerium mit Rücksicht auf die in jenem Staate erlangte Ausbildung die vorgeschriebene Prüfung ganz oder theilweise erlassen und die Bestallung zum Feldmesser ertheilt werden.

Uebergangsbestimmung.

§. 23.

Aus Elsass-Lothringen gebürtigen und daselbst ansässigen Personen, welche bisher schon das Gewerbe als Feldmesser ausgeübt haben, kann das Ministerium bis auf Weiteres ohne den förmlichen Nachweis der Ablegung einer Prüfung auf Grund des von denselben zu erbringenden Nachweises über ihre praktische Befähigung die Qualifikation als Feldmesser mit den nach diesen Vorschriften den geprüften Feldmessern zustehenden Rechten zuerkennen.

§. 24.

Die zum Vollzug dieser Verordnung erforderlichen Bestimmungen werden vom Ministerium erlassen.

Strassburg, den 3. November 1884.

Der Kaiserliche Statthalter in Elsass-Lothringen.

Freiherr von Manteuffel,
Generalfeldmarschall.

K. 6106.

Bekanntmachung, betreffend die Berufung der Feldmesser-Prüfungs-Kommission.

Auf Grund der §§. 1 und 24 des Regulativs, betreffend die Erfordernisse zur öffentlichen Bestallung als Feldmesser in Elsass-Lothringen, vom 3. November 1884 habe ich, und zwar für die Zeit bis zum 31. December 1887, zu Mitgliedern der Feldmesser-Prüfungs-Kommission:

1. den ständigen Hülfсарbeiter im Ministerium, Regierungsrath *Roth*, welcher zugleich den Vorsitz führt,
 2. den Baumeister *Glückher*,
 3. den als höherer Vermessungsbeamter bei der Katasterkommission verwendeten Inspektor der direkten Steuern, *Dr. Joppen*,
 4. den Inspektor der direkten Steuern *Günther*,
 5. den Oberlehrer *Dr. Stawyk*,
- sämmtlich in Strassburg, ernannt.

Strassburg, den 20. November 1884.

Ministerium für Elsass-Lothringen.

Abtheilung für Finanzen und Domänen.

Der Unterstaatssekretär:

K. 6465. *von Mayr.*

(Aus dem Central- und Bezirks-Amtsblatt für Elsass-Lothringen, No. 51, vom 29. November 1884. Mitgetheilt von Steuercontroleur *Bauwerker* in Strassburg.)

Vereinsangelegenheiten.

XIV. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins.

Eisenbahnfahrt-Vergünstigungen.

Für die jenseits der Mainlinie wohnenden Collegen empfehlen wir die Benützung der »Kombinirbaren Rundreisebillete im Bereich des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen«, welche eine Giltig-

keitsdauer von 35 aufeinanderfolgenden Tagen haben und eine Preisermässigung von 25—30% gewähren.

Für die süddeutschen Collegen, welche die Versammlung besuchen werden, haben wir nachfolgende Eisenbahnfahrt-Vergünstigungen ausgewirkt:

1. Die *Königlich bayerischen Staatsbahnen* haben den an den Zugangs- beziehungsweise Uebergangsstationen gelösten Retourbillets eine Giltigkeitsdauer vom 2.—12. August einschliesslich gewährt.

Die Theilnehmer haben sich bei dem betreffenden Stationsvorstande zur Vormerkung der Giltigkeitsdauer einzufinden.

2. Die *Königlich württembergischen Staatseisenbahnen* gewähren eine Verlängerung der Giltigkeitsdauer der vom 2.—7. August zu lösenden *internen* Retourbillete nach Stuttgart, sowie der über Stuttgart lautenden *internen* Rundreisebillete *bis einschliesslich 12. August*, welche Begünstigung bei Zustimmung der fremden Bahnverwaltungen auch auf die direkten Retourbillete nach Stuttgart ausgedehnt wird.
3. Die *Grossherzoglich badischen Staatseisenbahnen* wie sub 1.
4. Die *Hessische Ludwigs-Eisenbahn* für die nach den Uebergangsstationen Eberbach-Darmstadt und Mannheim gelösten Retourbillete Giltigkeitsdauer vom 2.—12. August.
5. Die *Main-Neckarbahn* gewährt eine Giltigkeitsdauer der gelösten Retourbillete vom 2.—12. August und die Benützung der Schnellzüge.
6. Die *Pfä/zischen Eisenbahnen* gewähren den Theilnehmern an der vom 5.—8. August in Stuttgart stattfindenden Geometerversammlung eine Fahrvergünstigung in der Weise, dass die vom 2.—7. August nach Stuttgart oder nach einer in der Richtung auf Stuttgart gelegenen Stationen gelösten Retourbillete bis einschliesslich 12. August Giltigkeit besitzen.

Von anderen Eisenbahnverwaltungen stehen die Antworten noch aus. Dieselben werden in der nächsten Nummer publizirt werden.

Diejenigen Mitglieder, welche noch mit der Einzahlung des Mitgliedsbeitrages von 6 Mark pro 1885 zum Deutschen Geometerverein im Rückstande sind, werden hiermit ersucht, denselben baldgefalligst einzusenden,

C o b u r g , am 15. Juni 1885.

G. K e r s c h b a u m.

Inhalt.

Grössere Abhandlungen: Die preussischen Feldmesser-Reglements von 1813, 1857 und 1881, von Gerke. — Preussischer Beamten-Verein, von Heidsieck. — Reduction schiefer gemessener Längen auf den Horizont mittelst Höhenwinkelmessers und Ausgleichungsmassstabes im Felde, von Eichholtz. **Kleinere Mittheilungen:** Meliorationen in Oberschlesien. Gesetze und Verordnungen. Vereinsangelegenheiten.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von *C. Steppes*, Steuerassessor in München, und
R. Gerke, Privatdozent in Hannover,
 herausgegeben von *Dr. W. Jordan*, Professor in Hannover.

1885.

Heft 15.

Band XIV.

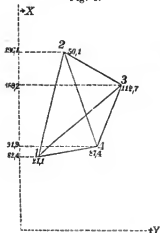
1. August.

Die Flächeninhaltsberechnung und Flächentheilung des Vierecks nach der Koordinatenmethode in den gewöhnlichen Fällen der Feldmesserpraxis.

Von *Steuerrath Wilski* in Liegnitz.

I. Flächeninhaltsberechnung des Vierecks.

Fig. 1.



Wir setzen die Flächeninhaltsberechnung des Vierecks nach der allgemeinen Formel für das Vieleck an:

$$2J = \sum y_n (x_{n-1} - x_{n+1}) = \sum y_n \Delta x_n, (1)$$

da die Abkürzung dieser Formel für das Viereck sich in der Zahlenrechnung dem geübten Rechner von selbst darbietet, es daher nicht nöthig ist, das Gedächtniss mit der speciellen Vierecksformel zu beschweren.

Nach Fig. 1 ist:

x_n	y_n	Δx_n	$y_n \Delta x_n$
1 = 82,4	21,1	— 104,2	
2 = 196,1	50,1	— 76,8	
3 = 159,2	112,7	+ 104,2	91,6 = + 9544,72
4 = 91,9	87,4	+ 76,8	37,3 = + 2864,64
		0	12409,36 = 2J.

Allgemein:

$$\begin{array}{l}
 \mathcal{A} x_n \qquad y_n \mathcal{A} x_n \\
 1 = x_1 y_1 (x_4 - x_3) = -y_1 (x_3 - x_4) \\
 2 = x_2 y_2 (x_1 - x_3) = -y_2 (x_3 - x_1) \\
 3 = x_3 y_3 (x_2 - x_4) = +y_3 (x_3 - x_4) \\
 4 = x_4 y_4 (x_3 - x_1) = +y_4 (x_3 - x_1)
 \end{array}$$

$$0 \quad \Sigma = (x_2 - x_4)(y_3 - y_1) + (x_3 - x_1)(y_4 - y_2) = 2J. (2)$$

Zur Kontrolle rechnen wir, wenn zugleich eine Theilung des Vierecks beabsichtigt wird, nicht nach der Formel

$$2J = \Sigma x_n (y_{n+1} - y_{n-1}) = \Sigma x_n \mathcal{A} y_n, \quad (3)$$

sondern wir zerlegen das Viereck durch die beiden Diagonalen in $\triangle 1, 2, 4 + \triangle 1, 3, 4 +$ dem verschränkten Viereck $\square 1, 4, 2, 3$.

Indem wir rechtsläufige Numerirung der Eckpunkte des Vierecks voraussetzen, die Koordinaten des verschränkten Vierecks aber in dem einen Theile, dem Dreieck mit der Grundlinie 1, 4 links-läufig, in dem andern Theile, dem Dreieck mit der Grundlinie 2, 3 rechtsläufig ansetzen, muss die Fläche des ersteren, welche sowohl in dem $\triangle 1, 2, 4$ als auch in dem $\triangle 1, 3, 4$ enthalten, also vorher doppelt berechnet ist, sich negativ ausdrücken, mithin die Summe der drei Theilfiguren den Flächeninhalt des ganzen Vierecks wiedergeben:

$$2J = 2\triangle 1, 2, 4 + 2\triangle 1, 3, 4 + 2\square 1, 4, 2, 3. \quad (4)$$

Wir setzen also an, indem wir auch für das Dreieck die allgemeine Vielecksformel (1) anwenden, zur Ersparung eines Produktes aber jedes y um y_1 kürzen, das erste Glied mithin zu Null machen:

$$\begin{array}{rcl}
 & x_n & y_n (y_n - y_1) \mathcal{A} x \\
 2\triangle \left\{ \begin{array}{l} 1 = 82,4 \quad 21,1 \quad 0,0 - 104,2 = \quad 0,00 \\ 2 = 196,1 \quad 50,1 \quad 29,0 - \quad 9,5 = - 275,50 \\ 4 = 91,9 \quad 87,4 \quad 66,3 + 113,7 = + 7538,31 \end{array} \right. \\
 & 0. & 7262,81 = K.
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 2\triangle \left\{ \begin{array}{l} 1 = 82,4 \quad 21,1 \quad 0,0 - 67,3 = \quad 0,00 \\ 3 = 159,2 \quad 112,7 \quad 91,6 - \quad 9,5 = - 870,20 \\ 4 = 91,9 \quad 87,4 \quad 66,3 + 76,8 = + 5091,84 \end{array} \right. \\
 & 0. & 4221,64 = L.
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 & x_n & y_n \mathcal{A} x \\
 2\square \left\{ \begin{array}{l} 1 = 82,4 \quad 21,1 + 67,3 \\ 4 = 91,9 \quad 87,4 - 113,7 \\ 2 = 196,1 \quad 50,1 - 67,3 \cdot 29,0 = - 1951,70 \\ 3 = 159,2 \quad 112,7 + 113,7 \cdot 25,3 = + 2876,61 \end{array} \right. \\
 & 0. & 924,91 = M.
 \end{array}$$

$$K + L + M = 12409,36 = 2J.$$

Allgemein :

$$2 \triangle \left\{ \begin{array}{l} 1 = x_1 \ y_1 \ (y_1 - y_1) \ (x_4 - x_2) = 0 \\ 2 = x_2 \ y_2 \ (y_2 - y_1) \ (x_1 - x_4) \\ 4 = x_4 \ y_4 \ (y_4 - y_1) \ (x_2 - x_1) \end{array} \right\} \frac{(y_2 - y_1)(x_1 - x_4) + (y_4 - y_1)(x_2 - x_1)}{0} = K. (5)$$

$$2 \triangle \left\{ \begin{array}{l} 1 = x_1 \ y_1 \ (y_1 - y_1) \ (x_4 - x_3) = 0 \\ 3 = x_3 \ y_3 \ (y_3 - y_1) \ (x_1 - x_4) \\ 4 = x_4 \ y_4 \ (y_4 - y_1) \ (x_3 - x_1) \end{array} \right\} \frac{(y_3 - y_1)(x_1 - x_4) + (y_4 - y_1)(x_3 - x_1)}{0} = L. (6)$$

$$2 \square \left\{ \begin{array}{l} 1 = x_1 \ y_1 \ (x_3 - x_4) = -y_1 \ (x_4 - x_3) \\ 4 = x_4 \ y_4 \ (x_1 - x_3) = -y_4 \ (x_3 - x_1) \\ 2 = x_2 \ y_2 \ (x_4 - x_3) = +y_2 \ (x_4 - x_3) \\ 3 = x_3 \ y_3 \ (x_2 - x_1) = +y_3 \ (x_2 - x_1) \end{array} \right\} \frac{\sum = (x_4 - x_3)(y_2 - y_1) + (x_2 - x_1)(y_3 - y_4)}{0} = M. (7)$$

Addiren wir die Werthe $K + L + M$, so erhalten wir nach gehöriger Reduktion des Ausdrucks

$$K + L + M = (x_2 - x_4)(y_3 - y_1) + (x_3 - x_1)(y_4 - y_2) = 2J$$

übereinstimmend mit Formel (2). (8)

Denken wir uns das gegebene Viereck Fig. 2 durch eine beliebige Gerade mn , welche die Seiten 1, 2 und 3, 4 schneidet, in zwei Theile zerlegt, und setzen wir

die Seite 1, 2 = s_1 , die Seite 1, m = s_m ,

die Seite 3, 4 = s_3 , die Seite 4, n = s_n ,

so sind die Verhältnisse

$$\frac{s_m}{s_1} = v \text{ und } \frac{s_n}{s_3} = w \quad (9)$$

bekannt, und es wird, wenn wir in dem Viereck 1, m , n , 4 die Diagonalen ziehen, der Flächeninhalt desselben nach Formel (4) sich ausdrücken lassen durch

$$2F = 2 \triangle 1, m, 4 + 2 \triangle 1, n, 4 + 2 \square 1, 4, m, n.$$

$$\text{Es ist aber } 2 \triangle 1, m, 4 = v (2 \triangle 1, 2, 4) = vK$$

$$2 \triangle 1, n, 4 = w (2 \triangle 1, 3, 4) = wL$$

$$2 \square 1, 4, m, n = vw (2 \square 1, 4, 2, 3) = vwM$$

also

$$2F = vK + wL + vwM \quad (10)^*$$

*) Hölscher, Anleitung zur Berechnung und Theilung der Polygone bei rechtwinklichen Koordinaten. Seite 29 (122).

Beweis :

$$\frac{\triangle 1, m, 4}{\triangle 1, 2, 4} = \frac{s_m}{s_1} = v; \text{ folglich } 2 \triangle 1, m, 4 = v (2 \triangle 1, 2, 4) = v K$$

$$\frac{\triangle 1, n, 4}{\triangle 1, 3, 4} = \frac{s_n}{s_3} = w; \text{ folglich } 2 \triangle 1, n, 4 = w (2 \triangle 1, 3, 4) = w L$$

ferner nach Formel (7)

$$2 \square 1, 4 m, n = (x_4 - x_n)(y_m - y_1) + (x_m - x_1)(y_n - y_4)$$

$$\text{Nun ist } (x_4 - x_n) = w(x_4 - x_3) \quad (1)$$

$$(y_m - y_1) = v(y_2 - y_1) \quad (2)$$

$$(x_m - x_1) = v(x_2 - x_1) \quad (3)$$

$$(y_n - y_4) = w(y_3 - y_4) \quad (4)$$

$$\text{folglich } 2 \square 1, 4 m, n = v w [(x_4 - x_3)(y_2 - y_1) + (x_2 - x_1)(y_3 - y_4)] = v w K$$

II. Flächentheilung des Vierecks.

Wenn von einem Viereck durch eine Gerade mn , die zwei gegenüberliegende Seiten des Vierecks schneidet, eine gegebene Fläche abgetheilt werden soll, so wird, welche Bedingungen auch für die Lage der Theilungslinie mn gegeben sein mögen, sei es, dass dieselbe von einem gegebenen Punkte in einer Seite ausgeht, oder die gegenüberliegenden Seiten proportional schneiden, oder mit einer Seite des gegebenen Vierecks parallel laufen, oder mit einer sonst gegebenen Richtung parallel bzw. senkrecht zu derselben angelegt werden soll, immer die Formel

$$2F = vK + wL + v w M$$

zur Lösung der Aufgabe geeignet sein, wenn wir behufs der allgemeinen Anwendbarkeit derselben vorher festsetzen,

1. dass die Eckpunkte des gegebenen Vierecks rechtsläufig und so numerirt werden (was immer möglich ist), dass der Punkt m in die Seite 1, 2 und der Punkt n in die Seite 3, 4 fällt,
2. dass das abzuschneidende Viereck, die Fläche F , an der Seite 1, 4 liegt, event. also, wenn die Fläche Q des verlangten Trennstückes an der Seite 2, 3 liegen soll, der Rest $J - Q = F$ in die Rechnung eingeführt und abgeschnitten wird.

In der vorstehenden Flächeninhaltsformel für das abzuschneidende Viereck sind die Grössen K, L, M aus der Urfigur und F entweder unmittelbar als die vorausbestimmte Fläche des Trennstückes oder als Rest $J - Q$ bekannt. Es kommt also nur noch darauf an, aus der Gleichung die Unbekannten v und w zu entwickeln, zwischen welchen sich immer eine Gleichstellung herstellen lässt, um eine derselben auszuschneiden.

Sobald aber die Koeffizienten v und w gefunden sind, erhalten wir die gesuchten Stücke aus den Gleichungen (9) resp. (11) bis (14):

$$s_m = v s_1 \quad s_n = w s_3 \quad (15)$$

$$y_m = v(y_2 - y_1) + y_1 \quad y_n = w(y_3 - y_4) + y_4 \quad (16)$$

$$x_m = v(x_2 - x_1) + x_1 \quad x_n = w(x_3 - x_4) + x_4 \quad (17)$$

Hiernach gehen wir zu den einzelnen Fällen der Flächen-
theilung über, wie sie in der Praxis gewöhnlich vorkommen.

A. Theilungen aus einem gegebenen Punkte in einer Seite des Vierecks.

Wir bezeichnen den gegebenen Punkt allemal mit m und die Seite, in welcher er liegt, mit 1, 2 bei rechtsläufiger Numerirung der Eckpunkte, dann ist $\frac{s_m}{s_1} = v$ bekannt und es folgt aus Gleichung (10)

$$w = \frac{2F - vK}{L + vM} \quad (18)^*$$

wonach s_n, y_n, x_n ohne Weiteres aus (15) bis (17) sich ergeben.

B. Proportionaltheilung des Vierecks,

bei welcher die angeschnittenen Seiten der Urfigur sich verhalten wie die homologen Seiten der gesuchten Figur, nämlich $\frac{s_1}{s_3} = \frac{s_n}{s_n}$.

Nach den Bedingungen der Aufgabe ist also auch $\frac{s_m}{s_1} = \frac{s_n}{s_3}$ oder $v = w$, mithin geht die Formel (10) über in

$$2F = v(K + L) + v^2 M, \\ \text{woraus } v = -\frac{K + L}{2M} \pm \sqrt{\left(\frac{K + L}{2M}\right)^2 + \frac{2F}{M}} \quad (19)^{**}$$

$s_m, s_n, y_m, y_n, x_m, x_n$ ergeben sich aus den Formeln (15) bis (17).

C. Paralleltheilungen.

a. Theilung des Vierecks parallel zu einer beliebigen Seite.

Diejenige Seite, mit welcher die Theilungslinie mn parallel laufen soll, muss allemal 1, 4 sein, da nach den gestellten Vorbedingungen für die Anwendung der allgemeinen Formel (10) der Punkt m in der Seite 1, 2, der Punkt n in der Seite 3, 4 liegen soll. Denken wir uns das abzuschneidende Paralleltapez 1, m , n , 4 Fig. 2 durch seine beiden Diagonalen zerlegt, so ist

$$\triangle 1, m, 4 = \triangle 1, n, 4 \text{ oder } vK = wL, \text{ mithin} \\ w = v \frac{K}{L}, \quad (20)$$

$$\text{also } 2F = vK + v \frac{K}{L} L + v^2 \frac{K}{L} M = 2vK + v^2 \frac{K}{L} M, \\ \text{woraus } v = -\frac{L}{M} \pm \sqrt{\left(\frac{L}{M}\right)^2 + \frac{2F}{K} \cdot \frac{L}{M}} \quad (21)$$

Nachdem v gefunden, ergeben sich die übrigen gesuchten Stücke aus den Formeln (20) resp. (15) bis (17).

* Hölscher, S. 30 (124).

** Hölscher, S. 95 (437).

In dem besonderen Falle, wenn das zu theilende Viereck ein *Parallelogramm* ist und die Theilungslinie parallel den parallelen Trapezseiten liegen soll, ist in der Urfigur $\triangle 1, 2, 4 = \triangle 1, 3, 4$, oder $K = L$, mithin nach Formel (20)

$$w = v,$$

die Aufgabe fällt sonach unter die Proportionaltheilungen und ist nach Formel (19) zu lösen, welche übergeht in

$$v = -\frac{K}{M} \pm \sqrt{\left(\frac{K}{M}\right)^2 + \frac{2F}{M}} \quad (22)$$

b. Theilung des Vierecks parallel zu einer beliebigen Geraden, deren Richtung gegeben ist.

Es sei gegeben die Gerade $p q$, Fig. 3 und 4, deren Neigung gegen die Abscissenachse des zu theilenden Vierecks durch die auf letztere bezogenen Koordinaten der beiden Endpunkte p und q bestimmt ist.

Die Neigung der Theilungslinie $m n$ ist sonach gegeben durch

$$\tan(m n) = \tan(p q) = \frac{y_q - y_p}{x_q - x_p} = \psi = \frac{y_n - y_m}{x_n - x_m} \quad (23)$$

oder

$$\cot(m n) = \cot(p q) = \frac{x_q - x_p}{y_q - y_p} = \varphi = \frac{x_n - x_m}{y_n - y_m} \quad (24)$$

Fig. 3.

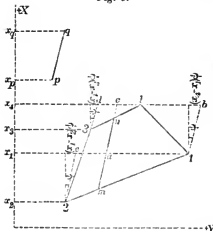
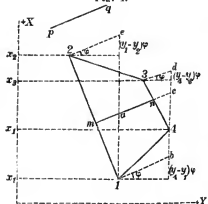


Fig. 4.



Je nach der Lage der Theilungslinie $m n$ zur Abscissenachse ziehen wir

entweder	oder
mit der Ordinatenachse	mit der Abscissenachse
durch die Punkte 1 und 4 Parallelen, welche die Theilungslinie bzw. deren Verlängerung in a und c schneiden, ferner mit $m n$	

durch die Punkte 1, 2, 3 Parallelen, welche die vorgedachten Parallelen in b und d resp. in e schneiden, dann ist:

$$\begin{array}{ll} | a = b c & | a = b c \\ | \frac{a}{e} = \frac{s_m}{s_1} = v & | \frac{a}{e} = \frac{s_m}{s_1} = v \\ | a = v(1 e) = v[(y_1 - y_2) - (x_1 - x_2) \psi] & | a = v(1 e) = \\ & = v[(x_2 - x_1) \psi + (y_1 - y_2)] = v[(x_2 - x_1) + (y_1 - y_2) \varphi] \end{array}$$

Ferner ist

$$\begin{array}{ll} \frac{4c}{4d} = \frac{s_n}{s_3} = w & \frac{4c}{4d} = \frac{s_n}{s_3} = w \\ 4c = w(4d) = w[(y_4 - y_3) - (x_4 - x_3) \psi] & 4c = w(4d) = w[(x_3 - x_4)(y_4 - y_3) \varphi] \\ & = w[(x_3 - x_4) \psi + (y_4 - y_3)] \\ 4b = (y_1 - y_4) + (x_4 - x_1) \psi & 4b = (x_4 - x_1) - (y_4 - y_1) \varphi \\ & = (x_4 - x_1) + (y_4 - y_1) \varphi \\ 4c + 4b = b c = w[(x_3 - x_4) \psi & 4c + 4b = b c = w[(x_3 - x_4) \\ + (y_4 - y_3)] + (x_4 - x_1) \psi & + (y_4 - y_3) \varphi] + (x_4 - x_1) \\ + (y_1 - y_4) & + (y_1 - y_4) \varphi \end{array}$$

mithin

$$\begin{array}{ll} v[(x_2 - x_1) \psi + (y_1 - y_2)] = w[(x_3 - x_4) \psi & v[(x_2 - x_1) + (y_1 - y_2) \varphi] = w[(x_3 - x_4) \\ + (y_4 - y_3)] + (x_4 - x_1) \psi + (y_1 - y_4) & + (y_4 - y_3) \varphi] + (x_4 - x_1) + (y_1 - y_4) \varphi \\ (25) \quad w = \frac{(x_2 - x_1) \psi + (y_1 - y_2)}{(x_3 - x_4) \psi + (y_4 - y_3)} v & w = \frac{(x_2 - x_1) + (y_4 - y_1) \varphi}{(x_3 - x_4) + (y_4 - y_3) \varphi} v \quad (26) \\ + \frac{(x_1 - x_4) \psi + (y_4 - y_1)}{(x_3 - x_4) \psi + (y_4 - y_3)} & + \frac{(x_1 - x_4) + (y_4 - y_1) \varphi}{(x_3 - x_4) + (y_4 - y_3) \varphi} \end{array}$$

Die Wahl zwischen beiden Gleichungen im gegebenen Falle entscheidet sich dadurch, dass wir ψ und φ niemals grösser als 1 in die Rechnung einführen, wird $\psi > 1$, so muss $\varphi < 1$ sein, wir rechnen also in diesem Falle mit der zweiten Gleichung, in welcher φ als Faktor vorkommt und umgekehrt.

Wird $\psi = \frac{y_n - y_m}{x_n - x_m} = 0$, d. h. $y_n - y_m = 0$, so liegt mn parallel zur Abscissenachse und die Gleichung (25) behält ihre Gültigkeit, es fallen nur die Glieder aus, in welchen ψ als Faktor vorkommt

Wird $\psi = \frac{y_n - y_m}{x_n - x_m} = \infty$, d. h. $x_n - x_m = 0$, so liegt mn parallel zur Ordinatenachse und die Gleichung (25) wird unbrauchbar, es muss dann die Gleichung (26) genommen werden, in welcher in diesem Falle $\varphi = 0$ wird, und die Glieder ausfallen, in denen φ als Faktor vorkommt.

Setzen wir in den Gleichungen (25) und (26) den Koeffizienten von v gleich N und das absolute Glied gleich O , so ist

$$w = v N + O \quad (27)$$

und diesen Werth in die Formel (10) eingesetzt giebt

$$2 F = M N v^2 + (K + N L + O M) v + O L,$$

woraus

$$v = -\frac{K+NL+OM}{2NM} + \sqrt{\left(\frac{K+NL+OM}{2NM}\right)^2 + \frac{2F-OL}{NM}} \quad (28)^*$$

Nachdem v gefunden und danach w aus Gleichung (27) bestimmt ist, ergeben sich die gesuchten Stücke s_m , s_n , y_m , y_n , x_m , x_n aus (15) bis (17).

D. Senkrechte Theilungen des Vierecks,

bei welchen die Theilungslinie entweder senkrecht zu einer Seite der Urfigur oder senkrecht zu einer beliebigen anderen Richtung zu ziehen ist.

a. Theilung des Vierecks senkrecht zu einer Seite.

Setzen wir im Voraus fest, dass bei rechtsläufiger Numerirung des Vierecks diejenige Seite, auf welcher die Theilungslinie mn senkrecht stehen soll, mit 1, 2 und der Fusspunkt der Senkrechten mit m bezeichnet wird, so ist die Neigung der Theilungslinie mn gegen die Abscissenachse gegeben durch

$$\tan(mn) = \tan[90^\circ + (1,2)] = -\cot(1,2) = -\frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1} = \psi \quad (29)$$

oder

$$\cot(mn) = \cot[90^\circ + (1,2)] = -\tan(1,2) = -\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \varphi \quad (30)$$

Die Aufgabe ist hiernach lediglich als Paralleltheilung nach den Formeln (25) bis (28) zu lösen.

b. Theilung des Vierecks senkrecht zu einer beliebigen Geraden pq ,

deren Neigung gegen die Abscissenachse durch die Koordinaten der beiden Endpunkte gegeben ist.

Die Neigung der Theilungslinie mn ist in diesem Falle bestimmt durch

$$\tan(mn) = \tan[90^\circ + (pq)] = -\cot(pq) = -\frac{x_q - x_p}{y_q - y_p} = \psi \quad (31)$$

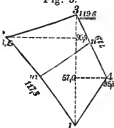
oder

$$\cot(mn) = \cot[90^\circ + (pq)] = -\tan(pq) = -\frac{y_q - y_p}{x_q - x_p} = \varphi \quad (32)$$

und die Aufgabe in gleicher Weise wie zu a als Paralleltheilung zu einer gegebenen Richtung zu lösen.

*) Der Ausdruck $(K+NL+OM)$ lässt sich reduzieren auf $2NL$ und es ist dann $v = -\frac{L}{M} + \sqrt{\frac{2}{NM} \left(F + \frac{KL}{2M} \right)}$ (Hölscher S. 47 (228), es wird indessen damit beim praktischen Rechnen keine erhebliche Abkürzung gewonnen, da gegen bei Anwendung der Formel (28) innerhalb der Rechnung eine Probe durch $K+NL+OM=2NL$ geboten.

Fig. 5.



Rechnungsbeispiel für senkrechte Theilung.

Theilung des Vierecks 1, 2, 3, 4 in zwei gleiche Theile dergestalt, dass mn senkrecht zur Seite 1, 2 steht.

$$(68,5 + 35,3) 119,6 = \dots\dots\dots 12414,48 = 2 J.$$

$$2 \triangle \begin{array}{l} 1 = 0,0 \quad 0,0 - 38,3 = 0 \\ 2 = 95,3 - 68,5 - 57,0 = 3904,50 \\ 4 = 57,0 + 35,3 + 95,3 = 3364,09 \\ \hline 0. \end{array} \quad \begin{array}{l} y_n \Delta x_n \\ \\ \\ \hline \end{array} = + 7268,59 = K.$$

$$2 \triangle 1, 3, 4 = 35,3 \times 119,6 = \dots\dots\dots + 4221,88 = L.$$

$$2 \square \begin{array}{l} 1 = 0,0 \quad 0,0 + 62,6 \quad 0 \\ 4 = 57,0 + 35,3 - 95,3 = -3364,09 \\ 2 = 95,3 - 68,5 - 62,6 = +4288,10 \\ 3 = 119,6 \quad 0,0 + 95,3 \quad 0 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{l} \\ \\ \\ \hline \end{array} = + 924,01 = M.$$

$$K + L + M = 12414,48 = 2 J.$$

$$2 F = 6207,24.$$

Da $\psi = -\frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1} > 1$, rechnen wir nach Formel (30)

$$q = -\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = + \frac{68,5}{95,3} = 0,719$$

Nach Formel (26)

$$\begin{array}{l} x_2 - x_1 = 95,3 \quad x_1 - x_4 = -57,0 \\ + (y_2 - y_1)q = 49,2515 \quad + (y_4 - y_1)q = +25,3807 \\ \hline 144,5515 \quad \hline -31,6193 \\ x_3 - x_4 = 62,6 \\ + (y_4 - y_3)q = 25,3807 \\ \hline 87,9807 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} w = \frac{144,5515}{87,9807} v - \frac{31,6193}{87,9807} \\ = 1,643 v - 0,3594 = N v - O \end{array} \quad \begin{array}{l} \log 144,5515 = 2.16003 \\ \log 87,9807 = 1.94439 \\ \log 31,6193 = 1.49995 \\ \log N = 0.21564 \\ \log O = 0.55556 - 1 \end{array}$$

$$2 F = v K + w L + v w M$$

$$= K v + L N v - L O + M N v^2 - M O v$$

$$2 F = (K + L N - M O) v + M N v^2 - L O$$

$$6207,24 = (7268,59 + 4221,88 N - 924,01 O) v + 924,01 N v^2 - 4221,88 O$$

\log	3.62551	2.96568	2.96568	3.62551
$\log N_1 \log O$	0.21564	0.55556 - 1	0.21564	0.55556 - 1
	3.84115	2.52124	3.18132	3.18107
$6207,24 = (7268,59 + 6936,67 - 332,08) v + 1518,17 v^2 - 1517,29$				
$+ \frac{1517,29}{7724,53} = 13873,18 v + 1518,17 v^2$				
	$\log 3.88787$	4.14218	3.18132	
$- \log M N$	3.18132	3.18132	3.18132	
	0.70655	0.96086	0.00000	
	$n l \ 5,088 = 9,1382 v + v^2$			
	$v = -4,5691 \pm \sqrt{4,5691^2 + 5,0880}$			
			20,8767	
	$+ 5,0956$	$=$	$\pm \sqrt{25,9647}$	
	$v = 0,5265$			
$\log v = 0.72140 - 1$	$0.72140 - 1$	$0.72140 - 1$	$0.72140 - 1$	
$\log N = 0.21564$	$\log s_1 = 2.06930$	$\log y_2 = 1.83569_4$	$\log x_2 = 1.97909$	
$0.93704 - 1$	$\log s_m = 1.79070$	$\log y_m = 1.55709_4$	$\log x_m = 1.70049$	
$w = \begin{cases} n l = 0,8650 \\ -O = 0,3594 \end{cases}$				
$w = 0,5056$	$s_m = 61,76$	$y_m = -36,06$	$x_m = 50,18$	
$\log w = 0.70381 - 1$	$0.70381 - 1$		$0.70381 - 1$	
$\log s_3 = 1.85673$	$\log y_4 = 1.54777$	$\log (x_3 - x_4) = 1.79687$		
$\log s_n = 1.56054$	1.25158	1.50038		
	- 17,85	31,65		
	$+ y_4 = + 35,80$	$+ x_4 = 57,00$		
$s_n = 36,35$	$y_n = + 17,45$	$x_n = 88,65$		

Schlussbemerkung. Die Berechnung der Grössen K, L, M und die Formeln (25), (26) vereinfachen sich, wie unschwer zu erkennen ist, sobald die Abscissenlinie mit einer Seite des Vierecks zusammenfällt, nichtsdestoweniger lassen sich in solchen Fällen andere Lösungen der betreffenden Aufgabe finden, die einfacher und eleganter sind als die vorgeführten. Es lag auch nicht in der Absicht, etwas Besseres zu geben als die bekannten Lösungen solcher Aufgaben, sondern es sollte nur auf dem von Hölscher in seiner »Anleitung zur Berechnung und Theilung der Polygone« angebahnten Wege gezeigt werden, dass man für alle Fälle, die vorstehend behandelt sind, mit ein paar Formeln auskommen und dieselben, wenn man sich ihre geometrische Bedeutung erst einmal klar gemacht hat, aus der Figur leicht wiederherstellen kann, sofern sie dem Gedächtniss entschwunden sind, dass man also nicht gleich ausser Gefecht gesetzt ist, wenn man »Gauss, Theilung der Grundstücke« zufällig nicht zur Hand hat und darauf Verzicht leisten muss, die darin enthaltenen für die praktische Rechnung bequemen eingerichteten Specialformeln zur Auflösung der betreffenden Aufgaben zu benutzen.

Literaturzeitung.

Nivellements der Preussischen Landesaufnahme in der Provinz Hannover und in den angrenzenden Landtheilen. Auszug aus dem IV. Bande der Nivellements der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme. Mit Genehmigung der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme herausgegeben vom Hannover'schen Feldmesser-Verein. Hannover. Schmorl & von Seefeld. 1885. 39 S. 8¹ mit 2 Karten. 2 M.

Die Nivellementsresultate der Preussischen Landesaufnahme sind zwar amtlich veröffentlicht und dadurch Jedermann zugänglich (vergl. Zeitsch. f. Verm. 1883 S. 501 mit Uebersichtskarte S. 502—503), allein der Preis dieser officiellen Bände ist ein etwas hoher (z. B. Band V. 20 M.) und mancher Praktiker hat nicht das Bedürfniss, die Originalmessungen und die Ausgleichungen zu haben, sondern nur die Schlussresultate übersichtlich geordnet zu besitzen; es hat sich daher schon mehrfach das Bedürfniss gezeigt, Auszüge aus den Nivellements der Landesaufnahme herzustellen.

So hat z. B. schon seit Jahren ein Privat-Unternehmer mit dem Abdruck und Verlag solcher Nivellementsauszüge sich beschäftigt, worüber wir schon mehrfach, z. B. in der Zeitschr. 1884 S. 286 und 1883 S. 510 berichtet haben. Wir mussten jedoch auch schon (Zeitschr. 1881 S. 370) darauf aufmerksam machen, dass jene Excerpte unverhältnissmässig theuer verkauft werden.

Das Bedürfniss eines übersichtlichen und wohlfeilen Auszuges aus den von der Landesaufnahme herausgegebenen amtlichen Nivellements-Resultaten veranlasste auch den *Hannover'schen Feldmesser-Verein*, sich mit einer Verlagsbuchhandlung in Beziehung zu setzen, um einen solchen Auszug durch Druck zu vervielfältigen, und damit allen Technikern der Provinz Hannover leicht zugänglich zu machen.

Nachdem die Erlaubniss des Abdrucks der fraglichen Höhen aus dem IV. Bande der Nivellements von dem Chef der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme, Herrn Oberst *Schreiber*, in freundlichster Weise gegeben war, konnte mit dem Abdruck von S. 55—58 des IV. Bandes vorgegangen werden.

Wegen der immer wünschenswerthen Beziehung des Abdrucks zu den amtlichen Publikationen wurde die Seiten-Abtheilung der letzteren unverändert beibehalten und am Fusse der Seiten des Abdrucks angemerkt, so dass z. B. *alle* Höhenangaben, welche auf S. 50 des IV. Bandes stehen, nun auf S. 1 des Abdrucks vereinigt sind, u. s. w. Die Bemerkungen von S. 143—144 des V. Bandes über »zerstörte und versetzte Nivellementspunkte«, nebst zweien besonders mitgetheilten Nachträgen sind an den betreffenden Stellen berücksichtigt und ausserdem in Anmerkung am Fusse der Seite hervorgehoben.

Im Anschluss hieran scheint die Mittheilung am Platze zu sein, dass auch der Rheinisch-Westfälische Feldmesser-Verein die Herausgabe eines Nivellements-Fixpunkts-Verzeichnisses für Rheinland und Westfalen in Aussicht genommen hat.

J.

Unterricht und Prüfungen.

Feldmesser-Prüfung.

Nach den amtlichen Mittheilungen des Centralblattes der Bauverwaltung vom 14. Februar 1885 haben in der Zeit vom 1. October bis 31. December 1884 die Feldmesserprüfung bestanden:

a. Berufsfeldmesser: Albrecht, A., bei der Prüfungs-Commission in Kassel. — Becker, K., in Wiesbaden. — Becker, A., in Trier. — von Berckefeldt, K., in Hannover. — Bischoff, G., in Potsdam. — Böhler, A., in Trier. — Bomers, J., in Düsseldorf. — Büschel, J., in Trier. — Däumer, A., in Arnberg. — von Eichmann, F., in Stettin. — Gerner, E., in Minden. — Hadamczik, K., in Oppeln. — Hilscher, P., in Arnberg. — Klinkmüller, F., in Magdeburg. — Koswig, K., in Potsdam. — Kukutsch, V., in Frankfurt a. O. — Langmayr, V., in Frankfurt a. O. — Liebscher, M., in Danzig. — Lotz, J., in Arnberg. — Marten, W., in Trier. — Mülle, J., in Merseburg. — Müller, J., in Köln. — Müller, P., in Merseburg. — Partouns, F., in Arnberg. — Pöhlsen, K., in Schleswig. — Pulch, H., in Potsdam. — Reyher, A., in Arnberg. — Schäfer, O., in Kassel. — Schnabel, K., in Stettin. — Stephan, A., in Oppeln. — Stroh-meyer, F., in Münster. — Tallari, J., in Breslau. — Therhaerst, Th., in Düsseldorf. — Than, V., in Oppeln. — Thewald, F., in Wiesbaden. — Thiel, A., in Breslau. — Trips, H., in Coblenz. — Ulmütz, L., in Posen. — Wach, R., in Oppeln. — Wadehn, E., in Danzig. — Wannack, H., in Danzig. — Wysocki, Th., in Marienwerder.

b. Forstbeamte: Birner, F., in Potsdam. — Bockemühl, K., in Kassel. — Caesar, K., in Potsdam. — Ehlert, H., in Kassel. — Emmelhainz, J., in Potsdam. — Fricke, K., in Kassel. — von Hoff, H., in Oppeln. — Hüntten, K., in Hannover. — Lipinsky, V., in Potsdam. — Märker, K., in Potsdam. — Niemann, O., in Potsdam. — Paetz, K., in Potsdam. — Pauen, J., in Hannover. — Pawlowski, E., in Merseburg. — Preuss, K., in Oppeln. — Reinbold, O., in Hannover. — Reusch, W., in Potsdam. — Rudolph, F., in Potsdam. — Rumpel, Th., in Kassel. — Schilling, L., in Kassel. — Schurz, L., in Gumbinnen. — Graf von der Schulenburg-Nimptsch, A., in Kassel. — Schuster, F., in Münster. — Staudinger, H., in Kassel. — Voigt, K., in Kassel. — Zach, O., in Frankfurt a. d. O.

c. Baubeamte: Simon, J., Reg.-Bauführer, in Köln.

Hiernach haben 42 Berufsfeldmesser, 26 Forstbeamte und 1 Bauführer die Prüfung abgelegt. Es war vorauszusehen, dass der Andrang zu dem oben angegebenen Prüfungstermine ein ganz enormer sein würde, da derselbe für die Feldmesser-Aspiranten der letzte war. Sämmtliche Feldmesserprüfungs-Kommissionen sind nunmehr aufgehoben und werden durch die beiden Landmesserprüfungs-Kommissionen in Berlin und Poppelsdorf ersetzt. G.

Vereinsangelegenheiten.

Programm

für die

14. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins.

Die 14. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins wird entsprechend dem Beschlusse der vorjährigen Hauptversammlung zu

Stuttgart

in der Zeit vom 5. bis 8. August d. J. abgehalten werden; die Ordnung derselben, welche wir hierdurch zur öffentlichen Kenntniss bringen, ist folgende:

Mittwoch, den 5. August.

- Vormittags 9 Uhr: Sitzung der Vorstandschaft im Festsale der Königl. Baugewerkschule.
- Nachmittags 4 Uhr: Sitzung der Vorstandschaft und der Delegirten der Zweigvereine daselbst.
- Abends 7 Uhr: Empfang und gegenseitige Begrüssung der eingetroffenen Theilnehmer mit geselliger Unterhaltung im Stadtgarten, bei ungünstiger Witterung im Stadtgartensaale.

Donnerstag, den 6. August.

- Vormittags 9 Uhr: Hauptberathung der Vereinsangelegenheiten im Festsale der Königl. Baugewerkschule mit folgender spezieller Tagesordnung:
1. Bericht der Vorstandschaft über das abgelaufene Vereinsjahr.
 2. Bericht der Rechnungsprüfungskommission und Beschlussfassung über Entlastung der Vorstandschaft.
 3. Wahl der Rechnungsprüfungskommission für das Jahr 1885.
 4. Vorlage des Etats für das Jahr 1885.
 5. Berathung und Festsetzung von allgemeinen Normen für Bezahlung von Vermessungsarbeiten nach Akkordsätzen.
 6. »Antrag des Hannoverschen Feldmesservereins, den Satzungen folgenden §. 34 hinzuzufügen:

»Die Abstimmungen, welche eine
 »Aenderung der Satzungen betreffen,
 »geschehen mittelst Stimmzettel. Jedes
 »anwesende Mitglied hat für sich eine
 »Stimme und kann zugleich das Stimm-
 »recht von abwesenden Mitgliedern,
 »jedoch von nicht mehr als 10 der-
 »selben ausüben, deren schriftliche
 »Bevollmächtigung es vorher nachzu-
 »weisen hat. Diese Bestimmung tritt
 »sofort in Kraft.«

7. Neuwahl der Vorstandschaft und der Redaktion.
8. Vorschläge für Ort und Zeit der nächsten Hauptversammlung.

Nachschluss d. Sitzung: Besichtigung des Königl. Residenzschlosses der Königl. öffentlichen Bibliothek und der Bildergalerie.

Nachmittags 3 Uhr: Festessen im grossen Saale des Stadtgartens.

Abends 6 Uhr: Eisenbahnfahrt auf der Panoramabahn zum Hasenberg, daselbst Besichtigung des Panoramas der Stadt Stuttgart. Hierauf Rückweg durch die Hasenberg- und Reinsburgstrasse in den von der Museumsgesellschaft zur Verfügung gestellten Silberburggarten mit musikalischer Unterhaltung.

Freitag, den 7. August.

- Vormittags 9 Uhr:
1. Vortrag des Herrn Professor Schlebach über die Geschichte der württemberg. Landesvermessung und des württemberg. Vermessungswesens im Festsale der Königl. Baugewerkschule.
 2. Bericht der Kommission zur Berathung der Vorschläge des Herrn Professor Heinrich (Rostock), Bodenbonitirung und Bonitirungskarten betreffend.
 3. Berathung des folgenden Antrages des Württembergischen Geometervereins auf Abänderung der §§. 20, 14 und 22 der Satzungen des Deutschen Geometervereins.

- a. »Die 14. Hauptversammlung des
 »Deutschen Geometervereins wolle

›beschliessen, dem §. 20 der Ver-
›einssatzungen folgende Fassung
›zu geben:

›Der Verein hält alle zwei
›Jahre eine Hauptversammlung
›ab, deren Zeit und Tagesord-
›nung von der Vorstandschaft
›im vorherigen Benehmen mit
›den Zweigvereinen festgesetzt
›wird.

›Bezüglich des Orts, an dem
›die Versammlung abgehalten
›werden soll, ist die bei der
›vorhergehenden Versammlung
›getroffene Wahl bestimmend.

b. ›Die §§. 14 und 22 sinngemäss zu
›ändern.«

4. Besichtigung der Ausstellung geome-
trischer Arbeiten, Kartenwerke, geodä-
tischer Instrumente und von Arbeiten
der württembergischen Geometerschule.

Nachmittags 2 Uhr: Zwanglose Zusammenkunft in der Liederhalle
zu einer Tasse Kaffee. Besichtigung des
Festsaaes daselbst.

Nachmittags 3 Uhr: Spaziergang durch die Königl. Anlagen nach
dem Lustschloss Rosenstein und der Königl.
Wilhelma. Sammlung beim Hoftheater präcis
3 Uhr.

Nachmittags 6 Uhr: Abendunterhaltung mit Konzert im Kursaal
in Cannstadt.

Samstag, den 8. August.

Vergnügungsausflug nach Wildbad, daselbst Abschied.

Während der Dauer der Versammlung am 5., 6. und 7. August
wird je von Morgens 8 Uhr bis Nachmittags 5 Uhr in mehrereu
Sälen der Königl. Baugewerkschule (am Stadtgarten) eine Ausstel-
lung von Instrumenten, Karten und Vermessungswerken geöffnet
sein, zu deren Beschickung Jedermann, besonders aber die Vereins-
mitglieder, mechanische Werkstätten, Buch- und Kunsthandlungen
ergebenst eingeladen werden.

Anmeldungen sind möglichst bis zum 1. Juli beim Ortsausschuss
zu machen.

Neuwied, den 10. Mai 1885.

Der zeitige Vereins-Direktor.

L. Winkel.

XIV. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins in Stuttgart.

Fortsetzung der in Heft Nr. 14 publizierten Fahrtvergünstigungen.

Die *Reichseisenbahnen in Elsass-Lothringen* geben für die durch ihre Mitgliederkarte sich ausweisenden Theilnehmer zwischen dem 2. und 7. August d. J. in der Richtung auf Stuttgart Retourbillete aus, welche bis 12. August Giltigkeit haben.

Schlebach.

Neu eingetretene Mitglieder.

Nr. 2272. Büchel, Josef, Feldmesser, Trier.

» 2273. Brüning, Otto, Landmesser und Kulturtechniker, Adenau, Reg.-Bez. Koblenz.

Diejenigen Mitglieder, welche noch mit der Einzahlung des Mitgliedsbeitrages von 6 Mark pro 1885 zum Deutschen Geometerverein im Rückstande sind, werden hiermit ersucht, denselben baldgefälligst einzusenden,

Coburg, am 13. Juni 1885. G. Kerschbaum.

Inhalt.

Grössere Abhandlungen: Die Flächeninhaltsberechnung und Flächentheilung des Vierecks nach der Koordinatenmethode in den gewöhnlichen Fällen der Feldmesserpraxis, von Wilski. **Literaturzeitung:** Nivellements der preussischen Landesaufnahme in der Provinz Hannover und in den angrenzenden Landtheilen, Auszug, herausgegeben vom Hannover'schen Feldmesserverein, besp. von J. Unterricht und Prüfungen. **Vereinsangelegenheiten.**

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von *C. Steppes*, Steuerassessor in München, und
R. Gerke, Privatdozent in Hannover,
 herausgegeben von *Dr. W. Jordan*, Professor in Hannover.

1885.

Heft 16.

Band XIV.

15. August.

Verbindung von Messband-Profilen mit Aneroid-Höhen.

Im vorigen Jahrgang der Zeitschrift für Vermessungswesen (S. 485) hat Herr Professor *Jordan* seine Erfahrungen über die Anwendung des Schrittmasses bei Aneroidaufnahmen mitgetheilt. Es ergab sich, dass man in den Differenzen der Aneroidablesungen selbst ein Mittel besitzt, um das Schrittmass auch auf geneigten Strecken, auf welchen es ohne weiteres nicht brauchbar ist, mit Vortheil verwenden zu können.

Ich möchte im Folgenden ein ähnliches Verfahren mittheilen, das ich vor fünf Jahren bei Höhenaufnahmen im Schwarzwald gebrauchte. Es handelte sich damals darum, mit möglichst geringen Kosten eine zum generellen Entwurf eines neuen, rationellen Waldwegnetzes genügende Höhenkurvenkarte eines ausgedehnten Distriktes herzustellen. Bussolenzüge waren zur Aufnahme nicht erforderlich, da fast der ganze Distrikt aus Hochwald ohne Gebüsch bestand, also überall ziemlich freie Durchsicht möglich war; anderseits war die Genauigkeit gewöhnlicher tachymetrischer Bestimmung der Höhenpunkte unnöthig gross und es wurden deshalb die meisten Punkte barometrisch bestimmt. Aufnahmen mit dem Tachymetertheodolit wurden nur auf den verhältnissmässig ebenen Hochflächen ausgeführt, wo die mit dem Barometer zu erreichende Genauigkeit nicht genügend ist, um die Lage der Höhenkurven mit einiger Zuverlässigkeit zu ermitteln. Freilich wird es um so unwichtiger, die Höhenkurven in richtiger Lage zu zeichnen, je schwieriger es wird in Folge der geringen Höhenunterschiede.

Da die Höhenkurvenkarte gleichzeitig Anhaltspunkte für die nachfolgende Detail-Projektirung der Wege bieten sollte — es war vorgeschrieben, dass pro *qkm* einige Festpunkte in möglichst verschiedener Höhenlage bestimmt werden sollen, deren Höhen bis auf *dm* unter sich übereinstimmen —, so musste doch ziemlich viel nivellirt werden, und die einzelnen Höhenpunkte zwischen den nivellirten Linien wurden am besten durch Aneroid-Interpolation ermittelt; rein barometrische Bestimmungen mittelst Standbarometer und Kontrolle durch einige Anschlüsse an nivellirte Punkte mussten

nur dort gemacht werden, wo das Netz der nivellirten Strecken zur unmittelbaren Interpolation nicht ausreichte.

Die Linien des alten Wegnetzes waren im Ganzen genau genug in die vorhandenen Flurkarten (1:2500) eingetragen, so dass die in den letzteren enthaltene Situation unmittelbar zu Grunde gelegt werden konnte, indem die nicht vermarkten Wege von Grenzen etc. ausgehend und an solche anschliessend verpflockt wurden. Bei den Nivellements wurden selbstverständlich verschiedene Klassen unterschieden, indem nur grosse Schleifen mit einiger Sorgfalt nivellirt wurden (Durchschnittsleistung bei Höhenunterschieden bis 400 m pro Tag 5 bis 6 km), während die zwischenliegenden Nivellementstrecken z. T. mit einem sehr kleinen Nivellir-Instrumente und 7,5 m langer, leichter Latte bei Ablesung auf cm, z. T. mit einem kleinen Tachymeter mit geneigter Ziellinie ausgeführt wurden (Durchschnittsleistung pro Tag 8 km).

Nachdem auf diese Art die Grundlage der ganzen Aufnahme geschaffen war, handelte es sich um die Bestimmung der Situation der mit dem Aneroid aufzunehmenden Punkte. Abschreiten, woran zuerst ebenfalls gedacht wurde, ging nicht an, weil die aufzunehmenden Halden meist sehr mit Blockschutt überstreut waren, der nur vorsichtiges Gehen gestattete. Es wurde desshalb ein 20 m langes Messband verwendet; dadurch wurde allerdings ein Messgehilfe nöthig, also doch immerhin gegenüber den Bussolenzügen, bei welchen zwei Messgehilfen nöthig sind, einer erspart. Durchweg wurden Profile der Hänge aufgenommen, was allerdings ziemlich anstrengend, aber doch das rationellste ist. Die Profile der Buntsandsteinhänge des unteren Schwarzwaldes sind ziemlich, zum Theil sogar überraschend regelmässig, meist gewölbt, selten etwas eingeschlagen, so dass zur Bestimmung eines solchen Profils wenige Punkte desselben genügen und meist in den Endpunkten der einzelnen Messbandlagen für die Aufnahme des Profils geeignete Punkte geboten waren. Dazu kam noch der für die Situirung der Punkte sehr günstige Umstand, dass das Profil meist »eingebunden« werden konnte, indem oben und unten eine im Situationsplan eingetragene Nivellementstrecke (Weg, Grenze) vorhanden war; dadurch wird natürlich die Genauigkeit gegenüber dem nur einseitigen Anbinden der gemessenen, bezw. abgeschrittenen Strecke wesentlich gesteigert. Zur Reduktion der schiefen Messbandlagen auf die Horizontale mittelst der Differenzen der Aneroidablesungen wurde die folgende Tafel berechnet (vergl. die Seite 308), bei welcher die barometrische Höhenstufe *) = 12 m vorausgesetzt ist, indem der Barometerstand in der mittleren Höhe des aufzunehmenden Gebiets im Mittel etwa 700 mm beträgt und die Aufnahme im Spätsommer gemacht wurde. Die Tabelle liefert die in die Karte einzutragenden

*) Ich möchte bei dieser Gelegenheit vorschlagen, den Ausdruck „barometrische Höhenstufe“ (entsprechend der „geothermischen Tiefenstufe“ u. s. f.) allgemein zu gebrauchen an Stelle des umständlichen „Erhebung in m, welche einem Fallen des Quecksilberbarometers um 1 mm entspricht“.

Strecken in m in Funktion der Bandlagen und der Aneroiddifferenzen an den Endpunkten der Strecken*); es hätte natürlich auch genügt, auf ganze m abzurunden.

Die Profile wurden nun in der Art aufgenommen, dass dem vorangehenden Messgehilfen eine bestimmte Richtung angegeben wurde, in welcher er zu gehen hatte; bei der ziemlich freien Durchsicht und da die Profile stets dem grössten Gefälle folgten, war es sehr leicht, die eingeschlagene Richtung ohne Absteckung genügend festzuhalten; das Ende jeder Messbandlage wurde vom Messgehilfen bezeichnet.

Ein Beispiel einer solchen Profilaufnahme möge hier deshalb angegeben werden, weil unten noch eine Abänderung der Berechnungsart mitgetheilt werden soll, welche sich auf dieses Zahlenbeispiel bezieht. Die Rechnung der interpolirten Höhen geschieht im Allgemeinen am bequemsten mit Hilfe des Rechenschiebers, an welchem mit Einer Einstellung (im folgenden Beispiel 157:13,49, welcher Quotient die barometrische Höhenstufe vorstellt) alle erforderlichen Zahlen abgelesen werden. Die Berechnung der Höhenunterschiede mittelst der Aneroid-Differenzen je zwei aufeinander folgender Punkte, welche letztere man ohnehin zur Reduktion der schiefe gemessenen Längen auf den Horizont bilden muss, bietet den Vortheil, dass man für die berechneten Meereshöhen der Zwischenpunkte eine Kontrolle erhält, was nicht der Fall ist, wenn man alle Aneroid- bzw. Höhen-Differenzen von einem Ausgangspunkt an rechnet und also die Meereshöhen der Zwischenpunkte unabhängig von einander erhält.

(Siehe Tabelle auf Seite 310.)

Am Aneroid wurden, wie oben angedeutet, meist 20^{ter} Scalentheile abgelesen. Die Berechnung der Höhenunterschiede bis auf dm erfolgte nur wegen der Kontrolle der Höhenzahlen; die in die Karte einzuschreibenden Zahlen sind auf m abgerundet. Die horizontale Länge des Profils ergab sich (s. oben) aus der Aufnahme zu 285,2 m ; in der Karte wurde die Länge desselben = 115,3 mm abgestochen, was mit Zuschlag von 1,3 % für den Karteneingang einer Länge von 292 m entspricht. Der Unterschied beider Zahlen beträgt nur etwas über 2 % und ein Theil davon darf noch jedenfalls den Ungenauigkeiten der Situationsgrundlage zugeschrieben werden. Die meisten Profile haben Widersprüche von etwa 3—4 % gegen die abgestochenen Masse ergeben; einige gröbere Abweichungen, welche auf Unrichtigkeit der Situation deuteten, wurden durch theilweises Nachstationiren mittelst des Distanzmessers weggebracht. Durch das Einpassen der Profile zwischen die beiden festen Endpunkte hat man also jedenfalls, da die ganzen Strecken, wie bemerkt, einseitig auf 3—4 % stimmten, ein Mittel, die Lage der Zwischen-

*) An Stelle der auf der Seite 308 mitgetheilten Tafel wurde in Wirklichkeit eine andere benützt, welche um 1,3 % kleinere Zahlen als die erste enthielt; soviel beträgt nämlich im Mittel der Eingang der württembergischen Flurkarten. Noch häufiger wurde eine zweite Tafel benützt, deren Einrichtung weiter unten angegeben ist.

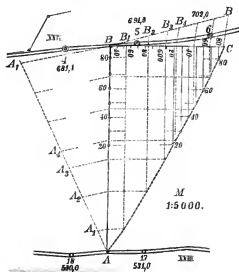
Reduktion der schiefgemessenen Strecke zwischen zwei Höhenpunkten auf die Horizontale mit Hilfe der Differenzen der Aneroid-Ablesungen an beiden Endpunkten der Strecke.

Differenz der Aneroid- Ablesungen an den Endpunkten.	Messbandlängen von 20 m schiefer Länge							
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
0,1	9,9							
0,2	9,7	19,8						
0,3	9,3	19,7	29,8					
0,4	8,8	19,4	29,6	39,7				
0,5	8,0	19,1	29,4	39,5	49,6			
0,6	6,9	18,7	29,1	39,3	49,5	59,6	69,6	
0,8		17,5	28,4	38,8	49,1	59,2	69,3	79,4
1,0		16,0	27,5	38,2	48,5	58,8	69,0	79,1
1,2		13,9	26,3	37,3	47,9	58,2	68,5	78,7
1,4			24,9	36,3	47,1	57,6	68,0	78,2
1,6			23,1	35,1	46,2	56,8	67,3	77,7
1,8			20,8	33,7	45,1	56,0	66,6	77,0
2,0				32,0	43,9	55,0	65,8	76,3
2,2				30,1	42,5	53,9	64,8	75,5
2,4				27,8	40,9	52,6	63,8	74,6
2,6					39,1	51,3	62,7	73,7
2,8					37,0	49,7	61,4	72,6
3,0					34,7	48,0	60,0	71,4
3,2						46,1	58,5	70,2
3,4						44,0	56,9	68,8
3,6						41,6	55,1	67,3
3,8							53,1	65,7
4,0							51,0	64,0
4,2							48,6	62,1
4,4								60,1
4,6								57,9
4,8								55,5
5,0								
5,2								
5,4								
5,6								
5,8								
6,0								

punkte in der Mitte des Profils auf 2 % der Entfernung von den Endpunkten sicher einzutragen, und dies entspricht bei einer Gesamtlänge der Profile von 600 m (längere Profile kamen nicht vor) einer möglichen Verschiebung der Punkte in der Richtung der Profile um 6 m, d. h. in der Karte um 2,4 mm. Diese Genauigkeit ist völlig genügend, da der mittlere Fehler der Höhe eines Zwischenpunktes bei der obigen Interpolationsmessung immerhin noch auf ± 1 m veranschlagt werden muss. Kleine seitliche Verschiebungen der Punkte aus der gewünschten Profilrichtung sind obnehin ganz ohne Einfluss, da die letztere wenigstens nahezu übereinstimmt mit der Böschungslinie des aufzunehmenden Hanges.

Es soll nun hier noch ein Verfahren mitgetheilt werden, das angewandt wurde, um die Berechnung der Höhenzahlen der einzelnen Punkte, das Eintragen der Situation derselben inclusive der Vertheilung des Anschlussfehlers, sowie die Konstruktion der Höhenkurven in Eine graphische Operation zusammenzufassen. Während für gewöhnlich die Konstruktion der Höhenkurven das Einschreiben der Höhenzahlen auch der einzelnen Zwischenpunkte nicht entbehrlich macht, so hatte die Angabe dieser Zahlen im vorliegenden Fall, da die Profilpunkte auf dem Feld nicht bezeichnet wurden, kein Interesse. Ferner ist bei den regelmässig gewölbten Formen der Profile die Konstruktion der Höhenkurven am besten nicht mittelst des bekannten Diagramms, sondern durch Konstruktion der Profile selbst auszuführen. Die letztere kann nun allerdings, nachdem die Situation der Punkte bestimmt und ihre Höhen berechnet sind, auf Millimeterpapier sehr rasch ausgeführt werden, aber die so erhaltenen Punkte für die Kurven müssen dann wieder auf den Plan eingestochen werden, so dass man ebenso gut die Profile auf der Konzeptkarte selbst zeichnet. Die Konstruktion wurde nun mit Beziehung auf das oben mitgetheilte Beispiel folgender-

massen ausgeführt (vgl. die nebenstehende Figur). In der Situation sei AB das aufgenommene Profil. Auf einer beliebigen durch A gehenden Geraden wurden in beliebigem Massstab die Strecken $AA_1, A_1 A_2, \dots, A_6 A_7$ abgetragen, deren Längen sich verhalten wie die Zahlen 32,5, 51,4, ..., 44,4. Es wurde zu diesem Zweck an Stelle der oben angegebenen Tabelle noch eine zweite benützt, welche den in ersterer angegebenen



Zahlen proportionale Strecken in *cm* enthielt, die für die vorkommenden Profillängen bequem waren; dabei konnte natürlich der Karteneingang als ebenfalls gleichförmig zu vertheilen ausser Betracht bleiben. Die durch $A_1, A_2 \dots A_6$ mit A, B gezogenen Parallelen geben die Eintheilung des Profils in horizontaler Richtung. Auf dem in B errichteten Loth wird in beliebigem Massstab die Strecke BC gleich dem Höhenunterschied der Punkte A und B aufgetragen; ferner werden auf einer beliebigen durch B gehenden Geraden die Strecken $BB_1, B_1 B_2, B_2 B_3 \dots B_6 B_7$ aufgetragen, deren Längen sich verhalten wie die Zahlen 1,94, 2,59, 2,12 1,60 und durch die Theilpunkte Parallelen mit B, C gezogen. Man erhält dann die das Profil bestimmenden Punkte mittelst Ziehen von Parallelen mit BC bzw. AB durch die Theilpunkte auf AB bzw. BC und kann damit die Profillinie AC ziehen. Wenn nun noch (mit dem gewöhnlichen Zeichenmassstab) die beiden Punkte bestimmt werden, welche auf BC den Zehnerkurven 540 und 680 entsprechen, so erhält man durch Eintheilung des Restes von BC in 14 gleiche Theile (die dem angenommenen Höhenmassstab entsprechend je eine ganze Anzahl *mm* enthalten werden) und Projektion der Theilpunkte auf die Profillinie AC und von dort auf die Gerade AB die Punkte, in welchen die letztere von den einzelnen Zehnerkurven geschnitten wird. Bei einiger Uebung geht dieses Verfahren so rasch von statten, dass alle anderen Hilfsmittel übertroffen werden. Die Konstruktion selbst kann sich natürlich auf die Andeutung der Linienschnitte beschränken; zudem ist man in jenen Fällen, wo die Methode brauchbar ist, nicht durch in der Karte enthaltene Situation behindert.

Die Möglichkeit rationeller Anwendung des angegebenen Verfahrens ist allerdings an eine Reihe von Voraussetzungen geknüpft, welche nicht oft gleichzeitig zutreffen werden; immerhin wird es doch da und dort bei der Aufnahme von Weiden, lichten Wäldern oder holzlosen Waldflächen angewendet werden können. In dicht verwachsenen Wäldern gibt es freilich kein Mittel zu tachymetrischen Aufnahmen als die (*Jordan'schen*) Bussolenzüge.

Stuttgart, 1885, Juni 20.

Hammer.

Neuere Bestimmungen über die Bezahlung der bei den Auseinandersetzungsbehörden beschäftigten Landmesser.

Der Herr Minister für Landwirtschaft, Domänen und Forsten hat durch Erlass vom 25. März d. J. anderweite Festsetzungen, betreffend die Bezahlung der von den Auseinandersetzungsbehörden dauernd und ausschliesslich beschäftigten Vermessungsbeamten, getroffen, aus welchen wir die wichtigsten im Nachstehenden mittheilen.

- I. Die Bezahlung der von den genannten Vermessungsbeamten in Auseinandersetzungssachen gelieferten Arbeiten erfolgt be-

züglich derjenigen unter ihnen, welchen eine etatsmässige Stelle mit Gehalt und Wohnungsgeldzuschuss verliehen worden ist, zu einem Theile durch diese feste Besoldung, und zum anderen Theile — ebenso wie bezüglich der übrigen Vermessungsbeamten — nach Gebührensätzen, Tagesdiäten oder jederzeit widerruflichen *Monatsdiäten*.«

- II. »Die Anzahl der etatsmässigen Stellen und die Höhe des Gehalts, sowie der damit verbundenen Pensionsberechtigung werden durch den Staatshaushaltsetat festgestellt. Die Verleihung der Stellen und die Aufrückung der angestellten Vermessungsbeamten in die höheren Gehalts- und Pensionsberechtigungsstufen erfolgen (durch den Minister für Landwirtschaft etc.) nach Maassgabe des Dienstalters und der Tüchtigkeit der in Frage stehenden Beamten. Um die Ordnung in dieser Beziehung aufrecht halten zu können, ist von jeder Annahme und von jedem Abgange eines solchen Beamten dem Herrn Minister sogleich Anzeige zu erstatten.«

Die Bestimmungen über Gebührensätze übergehen wir, da dieselben nur ausnahmsweise zur Anwendung kommen und für zahlreiche Arbeiten — z. B. für alle Nivellements — grundsätzlich ausgeschlossen sind.

X. »Die Tagesdiäten betragen:

1. bei den etatsmässig angestellten Vermessungsbeamten 5 Mk.,
2. bei den nicht etatsmässig angestellten 7,50 Mk. für jeden Arbeitstag von 8 Stunden und für jeden Reisetag.

Diese Diäten können bei Arbeiten ausserhalb des Wohnorts auch für solche Tage liquidirt werden, an denen die Witterung das Arbeiten im Felde verhindert, sowie für die zwischen den Arbeitstagen liegenden Sonn- und Festtage, wenn nicht ein Sonntag und ein Festtag, oder mehrere Festtage unmittelbar auf einander folgen.«

- XI. »Den Vermessungsbeamten können an Stelle der Gebührensätze und Tagesdiäten jederzeit widerrufliche Monatsdiäten bis zum Betrage von 210 Mk., im Durchschnitt 175 Mk., bewilligt werden.«

XIII. »Die Vermessungsbeamten erhalten bei Geschäften ausserhalb ihres Wohnorts (in einer Entfernung von mindestens 2 km) Reisekosten, aus welchen auch die Kosten für Fortschaffung der Instrumente und Geräte zu bestreiten sind, wie folgt:

1. Für Reisen auf Eisenbahnen oder Dampfschiffen pro km 13 Pfg. und ausserdem für jeden Zu- und Abgang zusammen 3 Mk.
2. Für Reisen, welche nicht mit Eisenbahnen oder Dampfschiffen zurückgelegt werden können, für 1 km 40 Pf.

Bei Berechnung der zurückgelegten Entfernungen wird jedes angefangene Kilometer für voll gerechnet. Entfernungen von mindestens 2, aber unter 8 km, werden sowohl für die Hin- als für die Rückreise für 8 km gerechnet.

Bei Reisen nach verschiedenen Orten in unmittelbarer Aufeinanderfolge werden die einzelnen Entfernungen jedoch ungetheilt der Berechnung zu Grunde gelegt.

Erweislich höhere Reisekosten können erstattet werden.«

Durch diesen Erlass wird — abgesehen von der Erhöhung der Reisekosten — eine sehr wesentliche Aenderung gegen die früheren Bestimmungen durch die Zulässigkeit der festen Monatsdiäten eingeführt. Die Landmesser liquidirten früher nach Tagen und sogar Theilen von Tagen die einzelnen Arbeiten, diese Liquidationen wurden bei den Generalkommissionen geprüft und festgesetzt. Die Prüfung erstreckte sich auch darauf, ob die aufgewendete Zeit in angemessenem Verhältnisse zu der geleisteten Arbeit stand. War dies nach dem Ermessen des festsetzenden Beamten nicht der Fall, so wurde einfach — ohne weitere Motivirung — ein Theil der liquidirten Tagegelder gestrichen.

Wer da weiss, wie geradezu unmöglich es ist, den zu Vermessungsarbeiten — welche gerade bei den Güterzusammenlegungen in der mannigfachsten Art vorkommen — erforderlichen Zeitaufwand zu beurtheilen, ohne alle Verhältnisse (Terrainschwierigkeiten, Witterung, Wohl- oder Uebelwollen der betheiligten Grundbesitzer u. s. w.) genau zu kennen, dem brauchen wir nicht zu sagen, zu welchen Ungerechtigkeiten diese Kostenfestsetzungen vom grünen Tische aus führen mussten und in zahlreichen Fällen geführt haben. Dazu kam, dass bis zur endgültigen Festsetzung der Liquidationen viele Monate — oft Jahre — vergingen. Die Landmesser erhielten inzwischen Vorschüsse, welche so knapp bemessen waren, dass einzelne häufig mehrere tausend Mark zu fordern hatten, auf deren Zahlung sie Jahre lang warten mussten.

Die Monatsremunerationen dagegen unterliegen keiner weiteren Prüfung, die Liquidationen erstrecken sich nunmehr ausschliesslich auf Feldzulage und Reisekosten.

Da das etatsmässige Gehalt — neben welchem die Monatsremunerationen gezahlt werden — 1200–2000 Mark beträgt, wozu noch der Wohnungsgeldzuschuss hinzukommt und bei Arbeiten im Felde ausser den Reisekosten eine Feldzulage von 6 Mark gewährt wird, so ist die Stellung der Landmesser bei der landwirthschaftlichen Verwaltung nunmehr eine auskömmliche und im Ganzen befriedigende.

Zu wünschen bleibt nur eine andere Vertheilung unter den einzelnen Beamten.

Die jungen Landmesser, welche eben von der Schule kommen, erhalten sofort 7,50 Mark Diäten; dieselben sind häufig 4–5 Monate lang draussen beschäftigt und verdienen somit einschliesslich der Feldzulage im Jahre 3000–3500 Mark. Das ist für junge Leute von durchschnittlich 22–25 Jahren entschieden zu viel, die Folge davon ist, dass sich dieselben an Bedürfnisse gewöhnen, welche sie später, wenn sie Familienväter geworden, nicht mehr befriedigen können, da die Ausgaben in weit stärkerem Verhältnisse wachsen,

wie die Einnahmen. In der That sind die Einnahmen der älteren Landmesser, welche 10—20 Jahre im Dienste sind, kaum höher, wie diejenigen der so eben eingetretenen, weil erstere naturgemäss viel mehr mit den wichtigen häuslichen Arbeiten (Planprojekten u. s. w.) beschäftigt werden, während letztere mehr bei den Feldarbeiten Verwendung finden und sich somit der für unverheirathete Leute verhältnissmässig hohen Feldzulage erfreuen.

Wir möchten daher der landwirthschaftlichen Verwaltung, welche in letzter Zeit ihr Wohlwollen für die Landmesser in unzweideutigster Weise bekundet hat, zur geneigten Erwägung anheimgeben, ob es sich nicht empfehlen würde, die jüngeren Landmesser zunächst mit einem Diätensatze von etwa 5 Mark (besser noch mit einer Monatsremuneration von 130—150 Mark) anzustellen und die so gewonnenen Ersparnisse theils zur Vermehrung der etatsmässigen Stellen, theils zur Erhöhung der Monatsremunerationen der älteren Landmesser zu verwenden. Es würde das nicht zum wenigsten im Interesse gerade der jüngeren liegen, während für die älteren die Aussicht, in absehbarer Zeit einmal an das Maximum zu kommen — woran jetzt kaum zu denken ist — etwas näher gerückt würde.

Endlich muss noch darauf hingewiesen werden, dass für Familienväter eine grosse Härte darin liegt, Monate, ja selbst Jahre lang auf die Auszahlung der Feldzulagen und Reisekosten warten zu müssen. Wenn ein verheiratheter Landmesser 3—4 Monate lang von seiner Familie entfernt im Gasthose wohnen muss, so erwachsen ihm daraus so bedeutende Mehrausgaben, dass er nicht im Stande ist, dieselben aus seinen regelmässigen Einnahmen zu bestreiten. Die Festsetzung der bezüglichen Liquidationen erfolgt aber erst, wenn das gesamte Arbeitsmaterial der Generalkommission eingereicht ist. Da nun alle grösseren Zusammenlegungssachen mehrere Jahre dauern, die Akten in der Zwischenzeit aber selten entbehrt werden können, so kommen die Reisekosten und Feldzulagen durchschnittlich erst nach 10 Monaten — oft viel später — zur Auszahlung. Die Vorlage des Aktenmaterials zur Festsetzung dieser Kosten dürfte um so weniger geboten erscheinen, als die thatsächliche Ausführung ohnehin durch den Kommissar bescheinigt werden muss und Abstriche an diesen Liquidationen natur- und erfahrungsgemäss auch früher weit seltener vorkamen, wie bei den Liquidationen der Tagegelder.

Wenn den vorgenannten Uebelständen noch abgeholfen würde, so dürfte die Schaffensfreudigkeit und damit das Ergebniss der so äusserst wichtigen Arbeiten der Landmesser in der landwirthschaftlichen Verwaltung sehr wesentlich gesteigert werden. *)

*) Wir erfahren, dass bei einer Generalkommission auch die jüngeren Landmesser Monatsremunerationen von 125 Mark (Anfangs) erhalten haben.

Diese Nachricht, — welche wir übrigens mit allem Vorbehalt geben — ist eine hoch erfreuliche. Die Thatsache würde den besten Beweis für die Richtigkeit der oben geäusserten Ansichten abgeben.

Jahresbericht des Hannoverschen Feldmesser-Vereins pro 1884.

Von Hölscher, Schriftführer des Vereins.

Wie bereits im Hefte 7, Jahrgang 1884, Seite 178 dieser Zeitschrift berichtet, fand am 6. Januar 1884 die 2. Hauptversammlung des Hannoverschen Feldmesser-Vereins statt, an welcher sich 27 Mitglieder betheiligten. Bei der Neuwahl des Vorstandes wurde der frühere wiedergewählt. Herr Kataster-Kontrolleur Zindler glaubte indess in Folge seiner Versetzung nach Herzberg die Wahl ablehnen zu müssen und trat an dessen Stelle Herr Feldmesser Kühne. Als Stellvertreter des letzteren wurde Herr Stadtgeometer Hammer gewählt. Somit bestand für das Vereinsjahr 1884 der Vorstand aus nachstehenden Herren:

- I. Vorsitzender: Privatdozent Gerke, dessen Stellvertreter Kataster-Sekretär Clotten.
- II. Schriftführer: Technischer Eisenbahn-Sekretär Hölscher, dessen Stellvertreter Kataster-Assistent Kreiner.
- III. Kassirer: Feldmesser Kühne, dessen Stellvertreter Stadtgeometer Hammer.

Die erste Lokalversammlung wurde am 3. Februar abgehalten. An derselben nahmen 26 Mitglieder und 10 Gäste Theil. Neu aufgenommen wurde ein Herr und angemeldet zum Eintritt in den Verein zwei Herren. Nachdem die von der Rechnungs-Prüfungs-Kommission gestellten Notaten zur Besprechung gelangt und dem Kassirer Entlastung ertheilt war, hielt Herr Stadtgeometer Hammer einen längeren Vortrag über die Entwässerung der Stadt Hannover. An denselben knüpfte sich eine Debatte über die Genauigkeit der dem Adressbuch hiesiger Stadt beigehefteten Stadtplane. Anlass hiezu gaben Unrichtigkeiten in einem im Buchhandel zu habenden Plane, welcher sich indess als nicht identisch mit dem des Adressbuches erwies. Nachdem zur Erwägung gestellt war, ob nicht auf die Anfertigung eines genauen für die Oeffentlichkeit bestimmten Planes hinzuwirken sei, erbot sich Herr Steuerrath Kosack in entgegenkommender Weise, einen Kostenüberschlag aufzustellen.

Am 16. Februar beging der Verein in dem prächtigen Speisesaal des Kontinentalhotels eine Festlichkeit, welche gleichsam als Ergänzung der 2. Hauptversammlung angesehen werden kann. Bei einer Theilnehmerzahl von zusammen 54 Personen, Damen und Herren, fanden zunächst musikalische Vorträge statt. Diesen folgte ein Festessen, dessen Pausen dank der gütigen Mitwirkung der Damen durch Gesang und deklamatorische Vorträge auf das Angenehmste ausgefüllt wurden. Nach Beendigung des gastronomischen Theiles wurden die Tische bei Seite geschafft, worauf der schöne Saal nunmehr den tanzlustigen Paaren hinreichenden Raum bot zu weiterem Vergnügen.

Die 2. Versammlung fand am 1. März statt und wurde von 20 Mitgliedern und 9 Gästen besucht. Herr Privatdozent Petzold

hielt einen Vortrag über Höhenmessungen mit Aneroidbarometern. Nachdem Redner Geschichtliches über die Entwicklung der qu. Höhenmessungen vorausgeschickt, beschrieb derselbe nacheinander die Aneroidbarometer von Naudet, Goldschmidt, Weilemann und Reitz, ging sodann zu den Correctionen der Instrumente über, um sich schliesslich dem Höhenmessen selber und den zu erzielenden Genauigkeitsgraden zuzuwenden. Hierauf referirte Herr Steuerrath Kosack über die aus der Bearbeitung eines neuen Stadtplanes erwachsenden Kosten. Zum Schluss gab Herr Professor Dr. Jordan auf bezügliche Anfrage eines Vereinsmitgliedes in entgegenkommendster Weise Erläuterungen zu §. 6 der Bestimmungen des Central-Direktoriums der Vermessungen im preussischen Staate vom 16. Dezember 1882 über den Anschluss der Präzisionsnivelements an das Netz der trigonometrischen Abtheilung (cfr. Seite 147—148 des Jahrgangs 1884 dieser Zeitschrift).

Die 3. Versammlung wurde am 5. April abgehalten. Anwesend 24 Mitglieder und 3 Gäste. Neu aufgenommen wurden zwei Herren. Herr Gerke referirte über die von ihm ausgeführte Triangulation und Polygonisirung der Stadt München-Gladbach. Bezüglich des Vortrages wird auf das von dem Referenten herausgegebene Werk: »Die Triangulation und die Polygonisirung der Stadt M.-Gladbach im Regierungsbezirk Düsseldorf etc.« verwiesen.

Während des ersten Quartals des Jahres fanden im Vereinslokale allwöchentlich einmal Vorträge des Herrn Privatdozenten Petzold statt über Ausgleichungsrechnungen nach der Methode der kleinsten Quadrate. Dieselben behandelten nachstehende Punkte:

1. Einleitung — der mittlere Fehler — Ausgleichung direkter Beobachtungen gleicher Genauigkeit — Begriff des Gewichtes.
2. Berechnung des mittleren Fehlers und Ausgleichung von vermittelnden Beobachtungen.
3. Auflösung der Normalgleichungen nach dem Gauss'schen Verfahren. — Berechnung der Gewichte der ausgeglichenen Grössen. — Bestimmung der mittleren Fehler der ausgeglichenen Grössen.
4. Rechnungskontrollen — Zahlenbeispiel für die Ausgleichung vermittelnder Beobachtungen.
5. Ausgleichung geometerischer Nivellements.
6. Die trigonometrische Punktbestimmung, das Vorwärtseinschneiden, das Rückwärtseinschneiden.
7. Anmerkung zum Rückwärtseinschneiden. Zahlenbeispiel aus der Vermessung der Stadt München-Gladbach.
8. Fundamentalsätze der Differenzberechnung. Anwendung der Sätze auf einige Aufgaben, die bei der Ausgleichung der trigonometrischen Punktbestimmung zur Anwendung kommen.
9. Vorwärtseinschneiden eines Punktes durch Richtungsbeobachtungen und Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate, desgleichen Rückwärtseinschneiden.
10. Beispiel für das kombinierte Vor- und Rückwärtseinschneiden eines Punktes nach der Methode der kleinsten Quadrate.

11. Einschneiden mit graphischer Darstellung der Visirstahlen nach Anweisung IX.
12. Geodätische Berechnung mit Berücksichtigung der Erdoberfläche. Rechtwinklige sphärische Koordinaten nach Soldner. Berechnung der sphärischen Richtungswinkel und Entfernungen aus den rechtwinkligen Koordinaten.

Die interessanten Vorträge sind durch Autographie vervielfältigt worden, so dass sämtliche Theilnehmer in der Lage sind, die Ausgleichungsrechnungen des Weiteren studiren zu können. *)

In der am 2. Mai abgehaltenen 4. Versammlung waren anwesend 15 Mitglieder und 5 Gäste. Nachdem ein neues Mitglied aufgenommen, machte Herr Kataster-Sekretär Clotten interessante Mittheilungen über den konstanten Längenmessungsfehler in Polygonzügen.

Die 5. Lokalversammlung fand am 14. Juni statt und wurde von 14 Mitgliedern und 2 Gästen besucht. In derselben hielt Herr Professor Dr. Jordan einen Vortrag über Tachymetrie unter Vorzeigung der von ihm für die geodätische Sammlung der technischen Hochschule angeschafften tachymetrischen Instrumente und Hilfsapparate und unter Vorlage der damit bei den grösseren Uebungen im Jahre 1883 und 1884 am Deisterabhange bei Springe gemachten Aufnahmen der Studirenden.

Am 29. Juni wurden von Herrn Privatdozenten Petzold auf dem Lindener Berge barometrische Höhenmessungen ausgeführt, an welcher Uebung sich 15 Vereinsmitglieder theiligten. Ueber diese Messungen referirte Herr Petzold in der am 5. Juli abgehaltenen und von 13 Mitgliedern und 9 Gästen besuchten 6. Lokalversammlung. Am Schlusse erbat sich Herr Kulturingenieur Müller das Wort und beleuchtete die gegenwärtigen Aussichten der als Kulturtechniker geprüften Feldmesser. Herr Privatdozent Gerke wurde als Delegirter für die Hauptversammlung in Schwerin gewählt.

Die 7. Lokalversammlung am 23. August war weniger der Wissenschaft als der geselligen Unterhaltung gewidmet und fand unter Theilnahme von Damen im kleinen Saale des zoologischen Gartens statt. Erschienen waren 19 Herren und 9 Damen. Herr Gerke referirte zunächst über den Verlauf der in Schwerin abgehaltenen 13. Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins. Sodann entwickelte sich bei einem Glase Bier die Unterhaltung in der ungezwungensten Weise. Gesangs- und Clavier-Vorträge wechselten ab mit komischen Unterhaltungen. Zum Schlusse ward, wie nicht anders zu erwarten, getanzt.

Die im September fällige Versammlung fiel mit Rücksicht auf mannigfache Beurlaubungen aus und erst am 4. Oktober waren wiederum 19 Mitglieder und 1 Gast in dem Vereinslokale versammelt. Den Vortrag hatte Herr Kulturingenieur Müller übernommen.

*) Einige Abzüge können durch den Vortragenden für den Preis von 3 M. auch noch anderweitig abgegeben werden.

Thema: »Die Kanalffrage vom landwirthschaftlichen und kultur-technischen Standpunkte aus betrachtet unter Hinweis auf die damit verknüpften geodätisch-kulturtechnischen Arbeiten.«

Gegenstand des Vortrages in der am 1. November abgehaltenen und von 19 Mitgliedern besuchten 10. Lokalversammlung war ein Referat des Herrn Kataster-Sekretärs, nunmehrigen Kataster-Kontrolleurs Clotten über den Verlauf einer am 12. Oktober unter Leitung des Herrn Professor Dr. Jordan und Privatdozent Petzold auf dem Lindener Berge ausgeführten tachymetrischen Uebung.

Die letzte Versammlung des Jahres 1884 fand am 6. Dezember bei einer Theilnehmerzahl von 25 Mitgliedern und 6 Gästen statt. Herr Kataster-Sekretär Jahr sprach über die römischen Agri-mensoren und entwickelte in anregender Weise ein Bild von der Thätigkeit unserer Kollegen aus der römischen Kaiserzeit. Der Vortrag lehnte sich im Wesentlichen an das Stöber'sche Werk »Die römischen Grundstuenmessungen«, welches letzteres der Vortragende zu eingehender Lektüre empfehlen zu sollen glaubte.

Es fanden somit im Jahre 1884 ausser der Hauptversammlung 10 Versammlungen statt, welche im Durchschnitt von 10 Herren und 5 Gästen besucht wurden. Die Mitgliederliste weist zur Zeit 71 Mitglieder auf, von denen 49 dem Kataster, 12 der Eisenbahn, 7 der Generalkommission, 2 der technischen Hochschule und 1 der hiesigen städtischen Verwaltung angehört. Die Finanzlage ist als eine günstige zu bezeichnen.

Die Vereinszeitschrift, welche gewöhnlich Ende jeden Monats zur Ausgabe gelangt, enthält grösstentheils nur Berichte über die Vereins-Versammlungen und über das Vermessungswesen in der Provinz Hannover; sie umfasst im Jahre 1884 42 autographirte Quartbogen.

Der Verein tauscht mit allen 17 Geometer-Vereinen Deutschlands als auch mit den Redaktionen verwandter Fachblätter Zeitschriften aus, so dass er stets über den allgemeinen Stand und die neuesten Fortschritte in unserem Fache orientirt bleibt. Sämmtliche Fachblätter sind den Mitgliedern zugänglich.

Geben wir uns der Hoffnung hin, dass der Hannoversche Feldmesser-Verein durch die am 1. Juli d. J. erfolgte Auflösung der Kgl. Finanzdirektion und der damit verbunden gewesenenen Versetzung mancher Kollegen einer erfreulichen Entwicklung keinen Einfluss erleiden wird und dass die aus anderen Provinzen nach Hannover versetzten Beamten unseres Faches den Bestrebungen des Vereins zustimmend sich dem leteren anschliessen mögen!

Gesetze und Verordnungen.

Verordnung, betreffend den Sitz der General-Kommission für die Rheinprovinz vom 20. Juni 1885.

Wir Wilhelm von Gottes Gnaden König von Preussen etc. verordnen zur Ausführung des Gesetzes, betreffend die Zusammenlegung der Grundstücke im Geltungsgebiet des Rheinischen Rechts vom 24. Mai 1885 (Ges.-S. S. 156), was folgt: Einziger Paragraph. Die General-Kommission für die Rheinprovinz hat ihren Sitz in Düsseldorf.

Urkundlich unter Unserer Höchsteigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Königlichen Insiegel.

Gegeben Berlin, den 20. Juni 1885.

(L. S.)

Wilhelm.

Lucius.

Der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten in Preussen hat durch Erlass vom 2. Juli d. J. entschieden,

»dass beim Erlass der neuen Landmesser-Prüfungs-Ordnung unter den sinnverwandten Bezeichnungen der Vermessungstechniker als »Feld- und Landmesser« der letzteren der Vorzug gegeben ist, ohne dass beabsichtigt worden sei, damit einen Gegensatz zu begründen, welcher die nach den alten Vorschriften Geprüften als Feldmesser und die nach der neuen Ordnung als Landmesser Geprüften unterscheide.«

Die geprüften Feldmesser sind somit berechtigt, sich Landmesser zu nennen.

Auszüge aus den Katasterbüchern, Katasterkarten und Fortschreibungsverhandlungen im Geltungsbereiche des Rheinischen Rechts.

Im Anschlusse und in Uebereinstimmung mit Art. II, aliena 2 des Gesetzes vom 20. Mai d. J. über die Veräusserung und hypothekarische Belastung von Grundstücken im Geltungsbereiche des Rheinischen Rechtes, wonach Jedermann berechtigt ist, gegen Zahlung der vorschriftsmässigen Gebühren sich beglaubigte Auszüge aus den Katasterbüchern, Katasterkarten und Fortschreibungsverhandlungen ertheilen zu lassen, sind die dem entgegenstehenden, im Verwaltungswege getroffenen einschränkenden Anordnungen durch Erlass des Königlichen Finanzministeriums vom 21. Juni II, 7155 allgemein aufgehoben, dergestalt, dass die Ertheilung der Auszüge

und Kopien auch ausserhalb des Geltungsbereiches des gedachten Gesetzes gegen Zahlung der vorschriftsmässigen Gebühren an Jedermann zu erfolgen hat, welcher die Ertheilung beantragt.

(Amtsblatt der Kgl. Regierung zu Coblenz vom 9. Juli 1885.)

Unterricht und Prüfungen.

Geometer-Ausbildung in Hessen.

Nachtrag zur Verordnung vom 31. August 1874. die Organisation des zur Ausbildung der Feldmesskunst im Grossherzogthum Hessen bestellten Personals betreffend.

§. 1. Wer die Stellung als Geometer 1. Kl. erlangen will, hat den *mindestens* einjährigen Besuch der Technischen Hochschule zu Darmstadt nachzuweisen. Die *Fachbildung* eines Geometers 1 Kl. begreift ausser den in §. 3 der Verordnung vom 31. August 1874 aufgeführten Gegenständen fernerhin: 1. Elemente der Differential- und Integralrechnung; 2. Methode der kleinsten Quadrate; 3. Anfangsgründe der darstellenden Geometrie und 4. Freihandzeichnen.

§. 2. Bei der Prüfung der Geometer 1. Kl. hat neben dem von Unserem Ministerium der Finanzen, Abtheilung für Steuerwesen, bestellten Kommissär *der Dozent der Geodäsie* bei der Technischen Hochschule zu Darmstadt für die Folge mitzuwirken.

§. 3. Die Vorschriften gegenwärtiger Verordnung kommen zum erstenmale bei der im *Jahre 1887* stattfindenden Geometerprüfung in Anwendung.

Darmstadt, den 15. Juli 1885.

Druckfehler

In Formel (26) S. 295 muss im Nenner statt

$$+(y_1 - y_1)q \text{ gesetzt werden } +(y_1 - y_2)q.$$

Auf S. 297 Zeile 14 von unten muss es heissen

$$+(y_1 - y_2)q \text{ statt } +(y_2 - y_1)q.$$

Auf S. 298 Zeile 5 von oben muss gesetzt werden

$$+ 1517,29$$

und darnach Zeile 6:

$$7724,53 = 13873,18 v + 1518,17 v^2$$

Statt dessen ist irrthümlich gedruckt:

$$+ \frac{1517,29}{7724,53} = 13873,18 v + 1518,17 v^2$$

Inhalt.

Grössere Abhandlungen: Verbindung von Messband-Profilen mit Aneroid-Höhen, von Hammer. — Neuere Bestimmungen über die Bezahlung der bei den Auseinandersetzungsbehörden beschäftigten Landmesser. — Jahresbericht des Hannoverschen Feldmesser-Vereins pro 1884, von Hölcher. **Gesetze und Verordnungen. Unterricht und Prüfungen. Druckfehler.**

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins

Unter Mitwirkung von *C. Steppes*, Steuerassessor in München, und
R. Gerke, Privatdozent in Hannover,
 herausgegeben von *Dr. W. Jordan*, Professor in Hannover.

1885.

Heft 17.

Band XIV.

1. September.

Uebersicht

der

Literatur für Vermessungswesen

von dem Jahre 1884.

Bearbeitet von **R. Gerke**,

Privatdozent an der technischen Hochschule zu Hannover.

Ausser den Nachträgen des vorjährigen Literaturberichts für 1883 sind nur solche Arbeiten aufgenommen, welche mit der Jahreszahl 1884 gedruckt sind, resp. im Jahr 1884 besprochen wurden.

Etwaige Berichtigungen und Nachträge zu diesem Literaturbericht, welche im nächsten Jahre Verwendung finden können, werden mit Dank entgegengenommen.

Ferner erlauben wir uns, im gemeinsamen Interesse, um gefällige Uebersendung von **Separatabdrücken**, namentlich aus weniger leicht zugänglichen Zeitschriften und auch besonders um Mittheilungen aus dem Gebiete der Kulturtechnik zu bitten. Andererseits wird jedem Einsender eines für den Literaturbericht pro 1885 geeigneten Separatabdrucks, oder einer sonstigen hierzu brauchbaren Angabe, ein Abdruck des im Jahre 1886 auszugebenden Literaturberichts für 1885 kostenfrei übersandt werden.

Denjenigen Herren, welche für den vorjährigen Literaturbericht Nachträge lieferten, möge auch hier nochmals der beste Dank ausgesprochen sein.

Die mit * bezeichneten Angaben sind Citate aus zweiter Hand.

Von den im Jahre 1884 ausgeführten Kartenwerken sind unter Nr. 17 nur diejenigen aufgenommen, welche speziell für den Geometer besonderes Interesse haben, während in Petermanns geographischen Mittheilungen die ausführlichsten Angaben über sämtliche zur Veröffentlichung gelangten Karten gemacht sind. Die Registrande der geographisch-statistischen Abtheilung des grossen Generalstabes, welche bisher ebenfalls ausführlich über Karten berichtete, erscheint nicht mehr.

Im Folgenden bedeutet D. R.-P. Deutsches Reichs-Patent. Auszüge aus den Patentanmeldungen sind durch das Patent- und technische Bureau von C. L. Th. Müller (früher G. Dittmar), Civil-Ingenieur in Berlin, Commandantenstrasse 56, zum Preise von 1—3 Mark, je nach Umfang, zu beziehen.

Sollten von einigen Vereinsmitgliedern in Zukunft Veränderungen an der Aufstellung des Literaturberichtes gewünscht werden, so nimmt der Unterzeichnete die bezüglichen Vorschläge mit Dank entgegen.

Hannover, den 1. Juli 1885.

Gerke.

Eintheilung des Stoffes.

1. Zeitschriften, welche in der Regel Mittheilungen über einzelne Zweige des Vermessungswesens enthalten.
2. Lehrbücher und grössere Aufsätze, welche mehrere Theile der Vermessungsurkunde umfassen.
3. Mathematik, soweit dieselbe die niedere Geodäsie betrifft, Tabellenwerke, Rechenhilfsmittel.
4. Fernrohre und deren Bestandtheile (astronomische Fernrohre siehe unter Nr. 21). Heliotrope, Libellen, Optik.
5. Längenmessapparate, Entfernungsmesser, Messlatten, Messbänder.
6. Allgemeines über Theodolite. Mikrometerschrauben, Stative, Kreistheilmaschinen.
7. Bussolen, Messtiche, Reflexionsinstrumente und die Verwendung derselben.
8. Allgemeines über Längen- und Winkelmessungen, Polygonisirung. Vermarkung der Grundstücke.
9. Klein-Triangulation, trigonometrische Messungen und Berechnungen.
10. Tachymetrie.
11. Nivellement und Nivellirinstrumente. Theilmaschinen für Nivellirlatten.
12. Barometer und barometrisches Höhenmessen.
13. Trigonometrisches Höhenmessen, Refraction.
14. Eisenbahnvermessungen, Traciren, Kurvenabsteckung und Absteckung von Tunnels, Horizontalkurven. Wirthschaftliche Fragen des Eisenbahnwesens.

15. Katastervermessungen und Katasterwesen.
16. Vermessungen der Auseinandersetzungsbehörden.
17. Kartographie und die zu derselben nothwendigen Instrumente, als Zirkel, Pantographen u. s. w.
18. Theilung kleiner Flächen, Flächenbestimmungen, Planimeter.
19. Methode der kleinsten Quadrate und Berechnungen verschiedener Art.
20. Höhere Geodäsie, Gradmessung, Triangulation höherer Ordnungen.
21. Astronomische Ortsbestimmungen und Astronomie, soweit dieselbe bei der Vermessungskunde in Betracht kommt.
22. Hydrometrie.
23. Organisation des Vermessungswesens, Gesetze, Verordnungen.
24. Geschichte der Vermessungskunde.
25. Verschiedenes. Personalien.
26. Namentliches Verzeichniss der in diesem Literaturberichte angeführten Autoren.

1. Zeitschriften, welche in der Regel Mittheilungen über einzelne Zweige des Vermessungswesens enthalten.

In den Redaktionen der im vorjährigen Literaturberichte angegebenen Zeitschriften sind keine wesentliche Aenderungen eingetreten, so dass wir zur Ersparung an Raum auf diese hinweisen können. Zu bemerken ist nur, dass die Registrande der geographisch-statistischen Abtheilung des grossen Generalstabes mit dem 13. Jahrgang 1883 aufgehört hat zu erscheinen. Es ist dieses um so mehr zu bedauern, da nur in der Registrande die auf Staatskosten ausgeführten geodätischen Arbeiten eines Jahres zusammengestellt wurden.

2. Lehrbücher und grössere Aufsätze, welche mehrere Theile der Vermessungskunde umfassen.

Brathuhn, O., Oberbergamtsmarkscheider und Docent für Markscheiden an der Königl. Bergakademie Clausthal. Lehrbuch der praktischen Markscheidekunst. 234 Abbildungen im Text. Leipzig 1884. Verlag von Veit & Comp. Besprochen in der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung. Jahrgang 43. 1884. S. 35.

- * *Clouth*, M., Geometer. Kalender für Messkunde auf d. Jahr 1885. 11. Jahrgang. 2 Theile. gr. 16°. 224 und 66 S. mit 8 Tafeln. 1 Eisenbahnkarte. Trier, Linz. geb. und geh. 2,50 M.

Clouth, M., Geometer, Trier. Sammlung geometrischer Instrumente, deren Zweck, Konstruktion und Gebrauch. Als Beigabe zum

- Kalender für Messkunde. Trier 1884. Selbstverlag. 3 *M*.
Besprochen in den Technischen Blättern. 16. Jahrgang. 1884.
S. 210. Vergl. Zeitschr. f. Verm. 1884. S. 444.
- Gerke*. Allgemeine Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen
im Jahre 1883. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 437—478.
- Grundner*, P., Dr. Taschenbuch zu Erdmassen-Berechnungen bei
Waldwegebauten in ebenem und geneigtem Terrain. Berlin.
1884. Springer. Besprochen in der Zeitschrift des Han-
noverschen Architekten- und Ingenieur-Vereins. 30. Bd. 1884.
S. 550.
- * *Hammer*, E., Professor. Lehrbuch der ebenen und sphärischen
Trigonometrie. Mit Anwendung auf praktische Geometrie
und sphärische Astronomie und zahlreichen Uebungsbeispielen.
gr. 8°. 312 S. Stuttgart, Metzler's Verlag. 3,20 *M*.
- * *Herrmann*, Fr. Katechismus der Feldmesskunst mit Kette, Winkel-
spiegel und Messtisch. 4. Aufl. Mit 92 Figuren und einer
Flurkarte. 8°. 106 S. Leipzig, Weber. Geb. 1,50 *M*.
- Jordan und Steppes*. Das deutsche Vermessungswesen, historisch-
kritische Darstellung; auf Veranlassung des Deutschen Geo-
meter-Vereins herausgegeben. Stuttgart, Wittwer. 1882. Be-
sprochen von Direktor v. Bauernfeind in der Zeitschr. f. Verm.
Bd. XIII. 1884. S. 214, in der »Allgemeinen Zeitung«
Nr. 73 und 85 von 1884 und Zeitschr. f. den bayerischen
Vermessungsdienst V. Bd. 1884. S. 200.
- Schlebach*, Prof. Kalender für Geometer und Kulturtechniker unter
Mitwirkung von Dr. E. Gieseler, Professor in Poppelsdorf, und
Th. Müller, Geometer in Köln, herausgegeben von W. Schle-
bach, Professor in Stuttgart. Jahrgang 1884. Wittwer in
Stuttgart. 3 *M* bezw. 3,50 *M*. Besprochen in der Zeitschr. des Rhein-
isch-Westfäl. Feldmesser-Vereins. 4. Jahrgang. 1884. S. 13.
Vergl. Zeitschr. f. Verm. 1884. S. 444.
- Wenz*, Gust. Die mathematische Geographie in Verbindung mit
der Landkarten-Projektion. Für Schulen und zum Selbstunter-
richt. Mit 187 Figuren. München und Leipzig. 1883. K.
Oldenbourg. 297 S. Besprochen im literarischen Bericht des
Archivs für Mathematik und Physik. 1. Theil. 1884. S. 48.
- Wiłski*, Steuerrath. Einführung in die trigonometrischen bezw.
Ausgleichungsrechnungen der Anweisung IX. vom 25. Oktober
1881 für die trigonometrischen und polygonometrischen Ar-
beiten bei Erneuerung der Karten und Bücher des Grund-
steuerkatasters mit elementarer Entwicklung der dabei in
Betracht kommenden Differenzialformeln. Liegnitz. 1883.
Reisner. Besprochen in der Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884.
S. 50.
- Wolter*, A., Rektor. Führer in die Feldmess- und Nivellirkunst. Zum
Gebrauch in landwirthschaftlichen und ähnlichen Lehran-
stalten u. s. w. Mit 47 Fig. u. 1 Situationsplan in Farben-
druck. Oranienburg. Freyhoff. 64 S. kl. 8°. 1,60 *M*. Besprochen

im Literarischen Centralblatt 1884. S. 686. Das Werkchen ist hauptsächlich für Schüler obengenannter Lehranstalten u. für Landwirthe bestimmt.

3. Mathematik, soweit dieselbe die niedere Geodäsie betrifft, Tabellenwerke, Rechenhülfsmittel.

Albrecht, Professor. Logarithmisch-trigonometrische Tafeln mit 5 Decimalstellen. Besprochen in der Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 400.

[†] *d'Azevedo*, Pavao. Rechenmaschine. D. R.-P. Nr. 30421 vom 19. August 1884.

Bagge, P. J., in Christiansund. Additions-Control-Maschine. D. R.-P. Nr. 27902 vom 13. Februar 1884. Besprochen Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 4. Jahrgang. 1884. S. 436. Besteht aus einer Claviatur.

^{*} *Benneder*. Der logarithmische Rechenstab. Besprochen in der Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 69, vergl. S. 445.

Duschaneck, C., in Freiburg. Neuerungen an der Thomas'schen Rechenmaschine. D. R.-P. Nr. 26778 vom 31. Juli 1883. Besprochen Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 4. Jahrgang. 1884. S. 255. Das Wesentlichste scheint darin zu bestehen, dass die Schaltwalzen vertikal gestellt und verschoben werden, während die Räder feststehen, während Thomas die ersteren horizontal anordnete und die Räder verstellte. Auch die Auslöschvorrichtung scheint ungeändert zu sein. Ueber die Vortheile der Erneuerungen fehlen noch die Erfahrungen.

Gauss, F. G., Generalinspektor. Fünfstellige vollständige logarithmische und trigonometrische Tafeln. Rev. Druck. 20.—22. Aufl. 8°. 198 S. Halle. Strien. 2 *M.*

Hammer, Professor. Lehrbuch der ebenen und sphärischen Trigonometrie. Siehe unter 2.

Heyde, Th., und *Büttner*, O., in Dresden. Rechenmaschine. D. R.-P. Nr. 26640 vom 25. September 1883. Besprochen Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 4. Jahrgang. 1884. S. 295. Die Maschine trägt den Charakter der Thomas'schen, wenigstens ist die Handhabung annähernd dieselbe.

Mauersberger, C. T., in Glauchau. Rechenmaschine. D. R.-P. Nr. 26756 vom 28. Oktober 1883. Besprochen Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 4. Jahrgang. 1884. S. 295. Die Maschine besteht in einer beweglichen Tabelle von Productenkolonnen.

Ott, V., Professor an der technischen Hochschule Prag. Das graphische Rechnen und die graphische Statik. 4. umgearbeitete Auflage. 217 S. 8°. Prag. 1884. Calwe. Gesprochen in der Zeitschr. f. Baukunde. Bd. VII. 1884. S. 45.

^{*} *Stellbogen*, V., Commissions-Rath a. D. Tabelle der rechtwinkligen Koordinaten zur Bestimmung der einzelnen Polygouppunkte,

aus den gegebenen Polygonseiten von 0,01 bis zu 50 Metern und den zugehörigen Brechungswinkeln berechnet. 4^o. 182 S. Dessau. 1884. Berlin, Polytechnische Buchhandlung. 6 M.

Winckel. Transparente Rechentafeln von Katasterkontroleur Kloth in Melle. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 529.

4. Fernrohre und deren Bestandtheile (astronomische Fernrohre siehe unter Nr. 21), Heliotrope, Libellen; Optik.

Bohn, C. D., in Aschaffenburg. Ueber Länge und Vergrößerung, Helligkeit und Gesichtsfeld des Kepler-Ramsden- und Campani-Huyghens-Fernrohrs. Zeitschr. f. Mathematik und Physik. 29. Jahrgang. 1884. S. 25. Besprochen in den Beiblättern zu den Annalen der Physik und Chemie. 1884. Bd. VIII. S. 378 und 578. Der Verfasser kommt zu dem Resultate, dass bei gleicher Vergrößerung das Ramsden'sche Fernrohr länger als das Kepler'sche sein muss, das Campani'sche aber am kürzesten wird. Das Campani'sche Okular liefert bedeutend hellere Bilder als das Kepler- oder gar als das Ramsden'sche Okular mit gleicher Brennweite des Augenglases. Das Gesichtsfeld eines Campani-Fernrohrs ist nicht grösser (wie bisher angenommen wurde), sondern etwas kleiner als das eines Ramsden-Fernrohrs gleicher Vergrößerung und gleich grosser relativer Oeffnung des Augenglases. Aus den weiteren Vergleichen von Ramsden- und Campani-Okularen zieht der Verfasser den Schluss, dass es recht vortheilhaft sei, gar keine Campani-Okular zu verwenden, sondern immer das Ramsden-Okular zu wählen.

Bohn, C., Professor. Berichtigung des vereinfachten Ablesemikroskopes für Theilungen. Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 4. Jahrgang. 1884. S. 87. Besprochen in den Beiblättern zu den Annalen der Physik und Chemie. Bd. VIII. 1884. S. 497. Verfasser bringt bei dem von Hensoldt und M. Schmidt vorgeschlagenen vereinfachten Ablesemikroskop das Ramsden'sche Okular in Anwendung.

Clifton, R. B., Professor, Oxford. Ueber die Messung der Krümmung der Linsen. Chem. News. Bd. 48. S. 259. 1883. Besprochen in den Beiblättern zu den Annalen der Physik und Chemie. 1884. Bd. VIII. S. 643. Centralzeitung für Optik und Mechanik. 5. Jahrgang. 1884. S. 20 und 225. Engineering November 1883. Ist die Linse zu klein, um ihren Krümmungsradius mit dem Sphärometer zu bestimmen, so legt der Verfasser erstere auf eine gekrümmte Glasoberfläche von bekanntem Radius und bringt dieselbe unter ein Mikroskop. Mit Hilfe eines Natriumlichtes werden die Newton'schen Ringe beobachtet und aus der Anzahl der Ringe in einem gewissen Raum wird der Krümmungsradius berechnet.

Copeland, K., in Dundee. Die Leistungsfähigkeit der achromatischen

Fernrohre. Im Sirius. 1884. Heft 2. Auszug in der Centralzeitung für Optik und Mechanik. 5. Jahrgang. 1884. S. 67.

Ellery. Neue Beleuchtungsvorrichtung an Fadenmikrometern. Monthly Notices. Aprilheft. 1884. Besprochen Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 4. Jahrgang. 1884. S. 253.

Guéhard, H., Dr. Ueber die vergrößernde Kraft der dioptrischen Instrumente. Centralzeitung für Optik und Mechanik. 5. Jahrgang. 1884. S. 183, 194. Uebersetzt aus Revue scientifique. 31. Bd. S. 804—811. Die wörtliche Mittheilung eines Vortrags, welcher im ophthalmologischen Laboratorium an der Sorbonner Universität am 31. März 1883 gehalten wurde, ist mehrmals veröffentlicht.

Jansen. Ueber das Zerspringen einer Okularlinse durch Kälte. Zeitschr. f. Vern. Bd. XIII. 1884. S. 93.

Stepanoff, K., Lieutenant der russischen Marine. Kautschukfäden für astronomische und geodätische Instrumente. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. 12. Bd. 1884. S. 573. Wird Kautschuk in Chloroform aufgelöst, derart, dass die Masse etwas dickflüssiger wird als das käufliche Gummi-Arabieum, so kann man äusserst dünne Fäden erzeugen, welche nach dem Verfasser die Spinnwebenfäden an den astronomischen und geodätischen Instrumenten nicht nur vollkommen ersetzen, sondern denselben gegenüber bedeutende Vortheile haben. Die letzteren bestehen darin, dass sie dünner und fester wie die Spinnwebenfäden sind, dass sie eine höhere Temperatur aushalten (bis 60° R.), ohne zu zerreißen und dass sie durch die Feuchtigkeit keinerlei Veränderung unterliegen, und ausserdem lassen sie sich sehr leicht befestigen, da sie auf Glas, Metall, Holz u. dgl. ohne Bindemittel gut haften. Das Einspannen der Fäden geschieht folgendermassen: Man nimmt mit einem Stäbchen ein wenig Masse und berührt diese mit dem Zeigefinger der linken Hand; entfernt man nun den Finger von dem Stäbchen, so erhält man einen mehr oder minder dicken Faden, welchen man so fein auszieht, wie man wünscht und den man an die bezeichnete Stelle am Ringe des Fernrohrs legt; durch einfaches Andrücken ist der Faden befestigt. Das Einspannen des Fadenkreuzes ist rasch ausgeführt. Wenn man die Kautschukfäden aus irgend einer Ursache auch nicht geeignet finden sollte, die Spinnweben gänzlich zu verdrängen, so werden sie jedenfalls ein sehr werthvolles Material bilden, um zerrissene Fadenkreuze im Felde schnell zu erneuern, da man ein Gläsehen mit aufgelöstem Kautschuk sehr leicht mit sich führen kann.

5. Längenmessapparate, Entfernungsmesser, Messlatten, Messbänder.

Bensberg, E., in Berlin. Entfernungsmesser. D. R.-P. Nr. 23237 vom 9. Januar 1883. Besprochen: Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 4. Jahrgang. 1884. S. 72. Die Entfernung wird mit

Hilfe zweier Instrumente von bekanntem Abstände bestimmt. Das eine Instrument ist mit einem Fernrohr, das andere nur mit einem oder zwei Spiegeln ausgerüstet.

- * *v. Bochau*, Prinz Heinrich, in Görlitz. Ein Entfernungsmesser. D. R.-P. Nr. 30422 vom 2. September 1884.

Hensler, J., in Battenberg. Entfernungsmesser. D. R.-P. Nr. 26517 vom 18. September 1883. Besprochen: Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 4. Jahrgang. 1884. S. 329. Deutsche Bauzeitung 18. Jahrgang. 1884. S. 104, 121 und 299. Vor den Objektiven zweier auf einer Axe angebrachten Fernröhren sind Spiegel befestigt, durch welche sich die gegenseitige Stellung der Fernröhre kontrolliren lässt.

Jordan. Der Cerebotanische Distanzmesser. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 389. Enthält die Genauigkeitsbestimmungen des Instruments.

Jordan, Professor. Normalmasse für Messlatten und Messbänder. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 160.

Nolace, J. J., in Ballinderry (England). Neuerungen an Entfernungsmessern. D. R.-P. Nr. 23013 vom 23. September 1883. Besprochen in der Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 4. Jahrgang. 1884. S. 105.

Sadebeck, H. Ueber eine neue Methode, die Ausdehnung von Massstäben zu bestimmen. Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie. 1884. Nr. 3. Centralzeitung für Optik und Mechanik. 5. Jahrgang. 1884. S. 105. Sadebeck wendet zur Bestimmung der Ausdehnung von Massstäben Theodolite an und misst von einem festen Standpunkte aus den Winkel zwischen zwei an den Massstab befestigten Marken bei verschiedenen Temperaturen, wobei vorausgesetzt wird, dass der Massstab während der Winkelmessung seine Lage und das Messinstrument seinen Stand nicht ändert.

6. Allgemeines über Theodolite, Mikrometerschrauben, Stative, Kreistheilmaschinen.

- * *Costiesco*, A., Oberst in Jassy. Ein Feldmessinstrument. D. R.-P. Nr. 29359 vom 6. März 1884.

- * *Knoblauch*, Berlin. Ein Höhenmesser. D. R.-P. Nr. 26011 vom 13. September 1883.

Kröger, Professor, Direktor der Sternwarte Kiel. Ueber die Berichtigung des Schraubenwerthes an Mikrometer-Mikroskopen. Astronomische Nachrichten. Bd. 109. 1884. S. 202.

7. Bussolen, Messtische, Reflektionsinstrumente und die Verwendung derselben.

- * *Glover*, H., in Brooklyn. Neuerungen an Bussolen. D. R.-P. Nr. 27174 vom 15. August 1883.

- * *Schaarschmidt*, Ph., Major z. D. Maschine zur Aufnahme und graphische Darstellung ebener Wege. D. R.-P. Nr. 29599 vom 21. März 1884.

8. Allgemeines über Längen- und Winkelmessungen, Polygonisirung, Vermarkung der Grundstücke.

Bauwerker. Die Ausführung der Grenzvermarkung durch Feldgeschworene oder durch Steinsetzer bei der Katasterneuvermessung in Elsass-Lothringen. (Vortrag.) Vereinsschrift des Elsass-Lothr. Geometer-Vereins Nr. 3. 1884. S. 18. Es wird die Unzweckmässigkeit des Instituts der Feldgeschworenen und auch der Steinsetzer für Elsass-Lothringen nachgewiesen und gewünscht, dass die Versteinung lediglich durch den Geometer ausgeführt werde. Vergl. Nr. 5 S. 51 derselben Zeitschrift.

Blum, Menger, Bosch und Höpfinger. Ueber die Ausdehnung der Polygonalaufnahmen bei der Neuvermessung von Gemarkungen. (Vorträge.) Vereinsschrift des Elsass-Lothringischen Geometer-Vereins. 1884. Nr. 8. S. 5.

Clotten. Ueber konstante Längenmessungsfehler und über die Vertheilung der Polygonabschlussfehler. Siehe Nr. 19.

Gehrmann, Steuerrath. Ueber Grenzfeststellung und Grenzvermarkung. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 156.

Jordan. Schrittmass bei Aneroid-Aufnahmen. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 485. Deutsche Bauzeitung. 18. Jahrgang. 1884. S. 586.

Jordan. Signale für Polygon-Winkelmessung. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 520.

Prandl, Professor. Ueber eine erweiterte Methode der Absteckung einer Linie von bestimmtem Gefälle im Felde. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 549.

Probeck, F., in München. Staffelapparat ohne Libelle. D. R.-P. Nr. 24889 vom 23. Mai 1883. Besprochen in der Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 4. Jahrgang. 1884. S. 110. Es wird ein Gewicht mit Zeiger verwendet.

Schmidt, M., Professor, Freiberg. Ueber die Verbesserung der mit Schnur- und Geradbogen gewonnenen Messungsergebnisse. Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen. 1884. S. 210.

Schmidt, M., Professor. Schachtlothungsverfahren mit fixirten Lothen. Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen. 1884. S. 226.

9. Kleintriangulation, trigonometrische Messungen und Berechnungen.

Gerke. Ueber die Triangulation und Polygonisirung von M.-Gladbach. (Vortrag.) Deutsche Bauzeitung. 18. Jahrgang. 1884. S. 178. Vereinsschrift des Hannov. Feldmessenvereins von 1884. S. 33 und 84. Zeitschr. des Rheinisch-Westfäl. Feldmessenvereins 1884. S. 57. Zeitschr. des Hannov. Architekten- und Ingenieur-Vereins. 30. Bd. 1884. S. 306.

Ziegelheim, Professor. Ueber die Ausgleichung der trigonometrischen Kleinnetze; siehe unter Nr. 19.

10. Tachymetrie.

Jordan, Professor Dr. Die Methode der Tachymetrie, geschichtliche und vergleichende Uebersicht. Zeitschr. des Hannov. Architekten- und Ingenieur-Vereins. 30. Bd. 1884. S. 453—480. Von besonderem praktischen Interesse ist die am Schluss mitgetheilte Kostenvergleichung der Hilfsmittel zur Bestimmung der Horizontal-Entfernungen und Höhen. Hiernach sind die Hilfstafeln, welche der Verfasser veröffentlichte (Hilfstafeln für Tachymetrie. Stuttgart. Metzler 1880), am vortheilhaftesten.

- * *Meissner*, Berlin. Neuerungen an tachymetrischen Instrumenten. D. R.-P. Nr. 28626 vom 26. März 1884.

Salmoiraghi, A., Aperçu sur les nouveaux Tachymètres dits «les Cleps». Milan. 1884. Besprochen in der Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 4. Jahrgang. 1884. S. 285. Die 14 Druckseiten mit 7 Figurentafeln enthaltende Broschüre behandelt die von Parro konstruirten Tachymeter, welche vom Erfinder «Cleps» genannt werden.

Schell, Ant., Professor. Die Methoden der Tachymetrie bei Anwendung eines Okular-Filuo-Schrauben-Mikrometers. Mit 11 in den Text gedruckten Holzschnitten. Wien 1883. Seidel & Sohn. 49 S. 8^o und 4 Tafeln. 1,60 Mk. Besprochen im Literarischen Centralblatt. 1884. S. 353 und in der Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 322. Vergl. S. 451.

- * *Starke*, G. Logarithmisch-tachymetrische Tafeln für den Gebrauch der logarithmischen Tachymeter nach Patent Fichy & Starke, nebst Beschreibung und Theorie des Instrumentes. Mit 21 Holzschnitten. gr. 8^o. 101 S. Wien, Seidel & Sohn. 6 Mk.

11. Nivellement und Nivellirinstrumente. Theilmaschinen für Nivellirlatten.

Cuntz, R. Das Taschen-Nivellir-Instrument von Wagner. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 149.

Grüneberg, G. Taschen-Kanalwaage. Centralzeitung für Optik und Mechanik. 5. Jahrgang. 1884. S. 93. Die Glasröhre ist mit zwei Flüssigkeiten von verschiedenem spezifischem Gewicht und verschiedener Farbe gefüllt. Das Nivellirinstrument, welches in untergeordneten Fällen sehr zweckmässig erscheint, ist durch den Mechaniker Gscheidel in Königsberg in Preussen zu beziehen und kostet mit Visirscheibe und Stativ 31 Mk., ohne diese 21 Mk.

Hamburger, W., Ingenieur in Kopenhagen. Automatische Horizontalstellung für Nivellirinstrumente. Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 4. Jahrgang 1884. S. 54—59. Der Verfasser bespricht zunächst das Prinzip der automatischen Horizontalstellung und beschreibt dann den beweglichen Apparat und seine praktische Ausführung. Er unterscheidet die einfache Kugelaufhängung, die kartanische Aufhängung und die zusammengesetzte Kugelaufhängung. Die erstere ist nur in ganz untergeordneten

Fällen angebracht, die zweite wird z. Z. in Dänemark öfter angewandt und soll sich bei Ausführung gewöhnlicher Nivellements bewährt haben. Die zusammengesetzte Kugelaufhängung ist praktisch noch nicht ausgeführt und scheint uns zu kompliziert zu sein, um sich Eingang zu verschaffen.

* *Heidecke*, F., Feldmesser in Siegen. Verstellbare Nivelirlatte. D. R.-P. Nr. 30703 vom 13. Juli 1884.

Lehrke, J., Feldmesser, Hofgeismar. Der Nivelirstab. Zeitschr. für Instrumentenkunde. 4. Jahrgang. 1884. S. 419. Das Instrument ersetzt bei Längenmessungen mit einem 50 m langen Stahldrahtkabel den Höhenwinkelmesser. Man hat der Grundlinie eines gleichschenkligen Dreiecks, von welchem ein Schenkel vertikal gestellt wird, die Neigung des Terrains zu geben; aus der Länge der Basis, welche mittels Nonius ziemlich genau bestimmt wird, ergibt sich der verlangte Höhenwinkel.

Müller-Köpen. Die Höhenbestimmungen der Königl. Preuss. Landesaufnahme. Prov. Brandenburg, Posen und Schlesien. Besprochen in der Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 286.

Reitz. Nivelirinstrument und Aneroid mit Gewichts-Mikrometer. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 316.

Schröder, Feldmesser, Elberfeld. Ueber Ursache und Zweck der Präzisionsnivellements, der Nivellements niederer Ordnung, insbesondere der Eisenbahnnivellements. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII 1884. S. 101. Vergl. 453.

Wagner. Taschen-Nivelirinstrument. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 149. Vergl. S. 453.

... Bestimmungen über den Anschluss an das Präzisions-Nivellement der Königl. Landesaufnahme. Deutsche Bauzeitung. 18. Jahrgang. 1884. S. 182. Vergl. 17. Jahrgang. 1883. S. 388. Enthält zunächst die Bestimmungen des Central-Direktoriums für Vermessungen in Preussen vom 16. Dezember 1882, dann wird der Wunsch ausgesprochen, für die Anschlussnivellements eine Klassifikation der einzelnen Linien des Nivellementsnetzes vorzuschreiben und die Genauigkeit der Rangklassen entsprechend festzusetzen. Wenn das Nivellementsnetz der Landesaufnahme als Netz erster Ordnung bezeichnet wird, so kann man als Nivellementsnetz zweiter Ordnung diejenigen Linien annehmen, welche eine längere Ausdehnung haben, resp. Bindeglieder des Netzes erster Ordnung sind, während für die Linien dritter Ordnung kurze Strecken resp. Bindeglieder des Netzes erster und zweiter Ordnung anzusehen sind. Für das Netz erster Ordnung sind 3–5 mm mittlerer Genauigkeitsfehler vorgeschrieben, für das Netz zweiter Ordnung werden 5–7 mm und für das Netz dritter Ordnung 7–10 mm mittlere Fehler vorgeschlagen. Schliesslich wird erwähnt, dass es an der Zeit sein

dürfte, das Feldmesserreglement mit den neuerlassenen Vorschriften in Einklang zu bringen. Vergl. Centralblatt der Bauverwaltung. Jahrgang 1884. S. 121.

12. Barometer und barometrisches Höhenmessen.

- Bauernfeind, C. M. v.* Neue Beobachtungen über die tägliche Periode barometrisch bestimmter Höhen. Mit einer Steindrucktafel. München. 1883. Franz & Camen. 50 S. 4^o. 1,50 M. Ein Abdruck aus den Abhandlungen der königlich bayerischen Akademie der Wissenschaften II. Kl. 24. Bd. 3. Abth. Besprochen Literarisches Centralblatt von 1884 S. 150. Vergl. Zeitschr. f. Verm. 1884. S. 453.
- Broch, O. J., Dr., und Marek, W.* Die Ausdehnung und Dichte des Quecksilbers. Travaux et Mémoires du Bureau international des poids et mesures. Tome II. Paris. Gauthier-Villars. 1883. Ein Auszug findet sich von Hartl in der Zeitschr. der österr. Gesellschaft für Meteorologie. 19. Bd. 1884. S. 389. Der Berechnung des Ausdehnungskoefficienten des Quecksilbers liegen die Regnault'schen Beobachtungen zu Grunde. Die Dichte von sorgfältig gereinigtem Quecksilber kann 13,5956 angenommen werden.
- Diakornoff.* Ein neues Heberbarometer. Journal de Physique. Bd. III. 1884. S. 27. Zeitschr. der österreich. Gesellschaft f. Meteorologie. 19. Bd. 1884. S. 144. Der Autor hat ein Heberbarometer hergestellt, das man beim Transport stets ganz entleeren und dann ohne Schwierigkeit auch wieder füllen kann. Die jedesmal nöthig werdende Reinigung und Trocknung der Röhre dürfte eine grössere Schwierigkeit bieten.
- Hellmann, Gust., Dr.* Ueber Barometerveränderungen bei Gewitter. Zeitschr. der österreich. Gesellschaft f. Meteorologie. (Hann.) 19. Bd. 1884. S. 43. Beim Ausbruch eines Gewitters steigt das Barometer plötzlich und geht später wieder zum Fallen über.
- Koppe, Professor Dr.* Untersuchungsstation für Aneroid-Barometer an der technischen Hochschule zu Braunschweig. Zeitschr. des Hannov. Architekten- und Ingenieur-Vereins. 30. Bd. 1884. S. 135. Der Verfasser beschreibt die Vorrichtungen und Apparate der Untersuchungsstation und erklärt sich bereit, Aneroide aller Art, sowie Aneroid-Lerographen zu untersuchen, die zugehörigen Korrekctionstafeln zu bestimmen und entwerfen zu lassen.
- Lenz und Retzoff.* Einfluss der Temperatur auf den Widerstand des Quecksilbers. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg. 1884. Besprochen in der Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 4. Jahrgang. 1884. S. 251.
- Reitz.* Aneroide mit Gewichts-Mikrometer. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 316.

13. Trigonometrisches Höhenmessen, Refraktion.

Bauernfeind, Professor Dr. Neue Untersuchungen über terrestrische Refraktion. Generalbericht der Europäischen Gradmessung für das Jahr 1883. Anhang VI. Berlin. 1884. G. Reimer. Besprochen in der Zeitschrift f. Instrumentenkunde. 4. Jahrgang. 1884. S. 349. Der Verfasser stellt den für die Praxis wichtigen Satz auf: »Die Genauigkeit der barometrischen Höhenmessung mit guten Aneroiden verhält sich zu der mit guten Quecksilberbarometern wie 3:5 unter der Voraussetzung, dass man jede eingetretene Veränderung der Standkorrektur der Federbarometer und deren Grösse festzustellen nicht versäumt.« Die Erfüllung der letzteren Bedingung setzt allerdings voraus, dass man ein Quecksilberbarometer zur Hand hat.

Dietze, Trigonometer. Beiträge zur Aufsuchung von Refraktionskoeffizienten. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 245.

Fearnley, C., Professor, und *Zinger*, Obrst. Zur Theorie der terrestrischen Refraktion. Generalbericht der Europäischen Gradmessung für das Jahr 1883. Anhang VI. Berlin. 1884. G. Reimer. Besprochen: Zeitschr. für Instrumentenkunde. 4. Jahrgang. 1884. S. 350.

Kerschbaum. Trigonometrische Höhenmessungen der Aufnahme des Staates New-York. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 204.

14. Eisenbahnvermessungen, Traciren, Kurvenabsteckung und Absteckung von Tunnels. Horizontalkurven.

Launhardt, Geheimer Regierungsrath, Hannover. Ueber die wirthschaftlichen Fragen des Eisenbahnwesens. Centralblatt der Bauverwaltung. 3. Jahrgang. 1883. Heft 27—35. Einen ausführlichen Auszug findet man in dem Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. 21. Bd. 1884. S. 100 und 142. Enthält: 1. Die volkswirtschaftliche Rentabilität der Eisenbahnen. 2. Bestimmung der Bauwürdigkeit einer projektirten Eisenbahn. 3. Die zweckmässigste Dichtigkeit des Eisenbahnnetzes. 4. Tarifsätze.

Lilienstein, v. Die Zweigungselemente der Sekundärbahnen. (Vortrag.) Jahrbuch des Sächsischen Architekten- und Ingenieur-Vereins. 1883. S. 7. Ausführlich mitgetheilt in dem Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. (Heusinger von Waldegg.) 21. Bd. 1884. S. 99.

Sarrasin, O., und *Oberbeck*. Taschenbuch zum Abstecken von Kreisbögen mit und ohne Uebergangskurven für Eisenbahnen und Strassen. Mit besonderer Berücksichtigung der Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung. 3. Auflage. 1884. Berlin. Verlag von Springer. 3 M. Besprochen in der Zeitschr. f. Baukunde. Bd. VII. 1884. S. 540.

Schühler, Strassburg. Ueber den Begriff der virtuellen Länge und die praktischen Anwendungen derselben. Centralblatt der Bauverwaltung. Jahrgang IV. 1884. S. 301.

15. Katastervermessungen und Katasterwesen.

Anweisung vom 9. August 1884 für das Verfahren bei der Feldvergleichung zum Zwecke der einfachen Berücksichtigung der vorhandenen Katasterurkunden in Elsass-Lothringen. Veröffentlicht in dem Central- und Bezirksamtsblatt in Elsass-Lothringen vom 30. August 1884; wörtlich abgedruckt in der Vereinsschrift des Elsass-Lothringischen Geometer-Vereins Nr. 7. 1884

Amrein, K. C., Professor. Bericht über Gruppe 36 der schweizerischen Landesausstellung. Zürich. 1883. Kartographie in Verbindung mit dem Katasterwesen der Schweiz. Spezialberichte der Professoren D. A. Heim und J. Rebstein. gr. 8°. 39 S. Zürich, Orell, Füssli & Comp. 1 M.

Bauwerker. Ueber die Ausführung der Grenzvermarkung bei der Katasterneumessung in Elsass-Lothringen. Siehe unter Nr. 8.

Bauwerker, Strassburg. Ueber die Katasterfrage in Elsass-Lothringen. (Vortrag.) Vereinsschrift des Elsass-Lothringischen Geometer-Vereins Nr. 3. 1884. S. 7.

Blum, Colmar. Ueber das Interesse der Vermessungstechniker an der Ausführung der Neuvermessung, bezw. der Katasterbereinigung in Elsass-Lothringen. (Vortrag.) Vereinsschrift des Elsass-Lothringischen Geometer-Vereins Nr. 3. 1884. S. 14. Betrifft die Besprechung einer in der Zeitschr. f. Verm. Bd. XII. 1883. S. 441 mitgetheilten Abhandlung über das Katastergesetz in Elsass-Lothringen.

Gehrmann, Steuerrath, Kassel. Der Gebrauch lithographirter Pläne in der Katasterverwaltung. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1883. S. 61.

Gesetz, betreffend die Bereinigung des Katasters, die Ausgleichung der Grundsteuer und die Fortführung des Katasters in Elsass-Lothringen vom 31. März 1884. Wörtlich mitgetheilt in der Vereinsschrift des Elsass-Lothringischen Geometer-Vereins Nr. 6. 1884.

Grad. Ueber den Gesetz-Entwurf, die Bereinigung des Katasters, die Ausgleichung der Grundsteuer und die Fortführung des Katasters in Elsass-Lothringen. Correspondenzblatt des bayerischen Geometer-Vereins. Bd. III. 1884. S. 121.

Melzer, Colmar. Ueber die Katasterfrage in Elsass-Lothringen. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 37 und Vereinsschrift des Elsass-Lothringischen Geometer-Vereins. 1884. Nr. 2.

Stoeber, Bezirksgeometer. Die Reorganisation des Vermessungswesens in Bayern. Zeitschr. für den bayerischen Vermessungsdienst. V. Bd. 1884. S. 169.

- Aus dem preussischen Landtage. Petition der Katastergehilfen. Zeitschr. des Rheinisch-Westfäl. Feldmesser-Vereins. Jahrgang 1884. S. 38.
- Die Verhandlungen des bayerischen Landtages über den Etat der Katasterverwaltung für die Finanzperiode 1884 und 1885. Korrespondenzblatt des bayerischen Geometer-Vereins. Bd. II. 1884. S. 68.
- Zur Frage der Vereinigung des Kataster-Vermessungs- und Umschreibedienstes in Bayern. Zeitschr. für den bayerischen Vermessungsdienst. V. Bd. 1884. S. 215.
- Die Evidenzhaltung des Grundsteuerkatasters in Oesterreich. Zeitschr. für den bayer. Vermessungsdienst V. Bd. 1884. S. 286.

16. Vermessungen der Auseinandersetzungsbehörden und die bezüglichen Verordnungen.

- Mezger*, Geometer und Kulturtechniker, Colmar. Ueber Feldweganlagen und Gewinnregulirungen. (Vortrag.) Vereinsschrift des Elsass-Lothringischen Architekten- und Ingenieur-Vereins. Nr. 4. 1884. S. 29.
- Schleifer*, Erding. Zur Arrondirungsfrage in Bayern. Augsburger Abendzeitung. Blatt 2 zu Nr. 136 vom 19. Mai 1883. Correspondenzblatt des bayerischen Geometer-Vereins. Bd. II. 1884. S. 61.
- Weitemeyer*, Feldmesser, Rinteln. Die Grundstückszusammenlegung in der Feldmark Apelern im Kreise Rinteln. Bösendahl. Rinteln. 1883. 1,20 Mk. 2. Auflage. R. v. Decker. Berlin. 1884. Besprochen in der Zeitschr. des Rheinisch-Westfäl. Feldmesser-Vereins. 1884. S. 16 und 43 und in der Zeitschr. für den bayerischen Vermessungsdienst. V. Bd. 1884. S. 234.
- Die bayerischen Kammerverhandlungen* über Revision des Arrondirungsgesetzes und der Messungsgebühren vom 3. April 1884. Zeitschr. f. den bayerischen Ummessungsdienst. V. Bd. 1884. S. 183 und 193.
- Ueber das bayerische Arrondirungsgesetz vom Jahre 1861. Correspondenzblatt des bayerischen Geometer-Vereins. Bd. II. 1884. S. 154.
- Ueber die Güterzusammenlegung im Regierungsbezirk Cassel. Zeitschr. des Rheinisch-Westfäl. Feldmesser-Vereins. 1884. S. 92.

17. Kartographie und die zu derselben nothwendigen Instrumente, als Zirkel, Pantographen etc.

- De l'homme de Courbière*. Ueber Grenzstein-Signaturzeichnungsinstrumente. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 159.

De l'homme de Courbière. Liniennetz-Kartirungsinstrument. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 553.

Fecker, G. Ueber Grenzstein-Signaturbezeichnungs-Instrumente. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 159.

Fink, P. Die Situations- und Terraindarstellung auf dem Standpunkt des neuesten Fortschrittes. Mit 2 Tafeln und einem Anhang, »das Lithographiren von Plänen« betr. Neue Ausgabe. gr. 8°. 100 S. Stuttgart, A. Koch. 3 M.

Fraass. Ueber Transversal-Massstäbe auf Papier. Correspondenzblatt des bayerischen Geometervereins. Bd. II. 1884. S. 57.

Hartung, F., Eisenach. Neuerungen an dem unter Nr. 15136 patentirt gewesenen Präcisionsinstrument zum Messen der Weglängen zwischen Punkten auf Karten und Zeichnungen. D. R.-P. Nr. 23502 vom 31. Januar 1883. Besprochen: Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 4. Jahrg. 1884. S. 220. Das aus einem Gummiringe hergestellte Laufrad ist zwischen zwei Scheiben eingeklemmt.

Hollaz, E., in Parchim. Pantograph. D. R.-P. Nr. 25091 vom 23. Juni 1883. Besprochen Zeitschrift f. Instrumentenkunde. 4. Jahrg. 1884. S. 146. Zwei parallele Schienen werden durch Vermittlung eines über Rollen geführten Drahtes zusammengehalten. Das Instrument dürfte wohl eine geringe Genauigkeit aufweisen.

Hofacker, A., vereideter Feldmesser in Düsseldorf. Topographische Kreiskarten des Reg.-Bez. Düsseldorf, auf Veranlassung der Königl. Regierung im Auftrage der Kreistände bearbeitet und auf die Gegenwart berichtigt, mit Bergzeichnung und Höhenzahlen, soweit letztere sicher zu ermitteln waren. Die politischen Grenzen sind kolorirt. Massstab 1 : 50000 und 1 : 25000. Lithographie des Berliner Lithogr. Instituts, Berlin W, Potsdamerstrasse 110. Kreis Lennep 1 : 50000, 1 Blatt, im Selbstverlag (3. Auflage in Bearbeitung). Kreis Neuss 1 : 50000, 1 Blatt (ohne Bergzeichnung). Verlag von L. Schwann in Düsseldorf. Preis 4 Mark. Alle nachfolgenden, im Massstabe 1 : 25000, sind durch die Landrathsämter zu beziehen. Preis zwischen 3 und 12 Mark. Düsseldorf Stadt- und Landkreis 4 Bl. Essen Stadt- und Landkreis 2 Bl. Geldern 6 Bl. Grevenbroich (von Zeichner Alb. Spangemacher) 2 Bl. Preis 3 Mark. Mettmann mit Elberfeld und Barmen 4 Bl. Mors 6 Bl. (Die nachfolgenden mit Blaudruck der Gewässer.) Duisburg-Mühlheim a. Ruhr 6 Bl. Kempen 6 Bl. Crefeld Stadt- und Landkreis, sowie M.-Gladbach befinden sich im Stich, in Arbeit sind Cleve und Rees, fehlt noch Solingen. Einige Karten sind bereits in früheren Jahren fertiggestellt.

Gehrmann. Der Gebrauch lithographirter Pläne in der Katasterverwaltung. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 61.

Geleisch, E., Direktor, u. *Giasa, V.,* Prof. Die gnomonische Kartenprojektion in ihrer Bedeutung für die praktische Schifffahrt

Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. 12. Bd. 1884. S. 28.

Kloth, M. Transparente Massstäbe und Rechentafeln. D. R.-P. Nr. 36695 vom 8. August 1883.

Rehse, C., in Berlin. Neuierung an Massstabzirkeln. D. R.-P. Nr. 26010 vom 5. September 1883. Besprochen Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 4. Jahrg. 1884. S. 257. Die Zirkelöffnung wird auf einer an dem einen Schenkel befindlichen Scala abgelesen.

Richter, E. Ziehfedern aus Stahlblech. D. R.-P. Nr. 21529 vom 31. März 1882. Dingler's Polytechnisches Journal. 1884. Bd. 251. S. 558. Vergl. Deutsche Bauzeitung. 18. Jahrg. 1884. S. 136. Die von F. Sönnecken in Bonn in den Handel gebrachte Ziehfeder zeichnet sich durch grosse Billigkeit aus, da eine Feder nur 0,30 bzw. 0,50 \mathcal{M} . kostet; sie ist in untergeordneten Fällen äusserst brauchbar.

Röther, Bezirksgeometer, Weiden. Polar- und Eintheilungs-Massstäbe. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 58.

Sönnecken, F. Neue Zeichen-Materialien. D. R.-P. Zirkel mit Schreibfeder oder Bleistift à 50 \mathcal{S} ., Zirkel mit Ziehfeder 1 \mathcal{M} . Besprochen in der Deutschen Bauzeitung. 18. Jahrg. 1884. S. 136.

Schlebach, Prof. Transparente Massstäbe und Rechentafeln. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 398.

Steinhausen. Ueber Messtischblätter der Landesaufnahme. Deutscher Reichsanzeiger Nr. 39. 1884. Vergl. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 387. Zeitschrift des Rheinisch-Westf. Feldmesser-Vereins. 1884. S. 20.

Steppes. Ersatz der Lithographie-Steine. Zeitschrift f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 64. Vergl. das polygraphische Centralblatt. 18. Jahrg. 1883. Nr. 24.

Vogt, Obergeom. Ueber Planpapiere und Correktionsblätter. (Vortrag.) Correspondenzblatt des bayerischen Geometer-Vereins. Bd. II. 1884. S. 108.

Wachs, A., u. *Ludloff*, O., in Leipzig. Hilfsinstrument zum perspektivischen Zeichnen. D. R.-P. Nr. 26501 vom 11. Juli 1883. Besprochen Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 4. Jahrg. 1884. S. 328.

Wallenberger, München. Ueber die Mappirungsarbeiten im Berchtesgadner Gebiet. Correspondenzblatt des bayerischen Geometer-Vereins. Bd. II. 1884. S. 76.

Winckel. Entfernungskarte des Regierungs-Bezirks Köln von Obergeometer L. Winckel u. Geometer S. Schopp. 1:100000. Verlag von Boisserée, Köln. 7,50 \mathcal{M} , aufgezogen 10 \mathcal{M} . Besprochen in der Zeitschr. des Rheinisch-Westf. Feldmesser-Vereins. 1884. S. 76.

Zöppritz, V., Prof. Die Wahl der Projektionen für Atlanten und Handkarten. Zeitschr. der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 1884. S. 1.

Zöppritz, Prof. Tissot's Untersuchungen über Kartenprojektionen. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 293.

- ... Die gebräuchlichsten Signaturen für topographische Arbeiten. Nach den Musterblättern der preussischen Landesaufnahme. Köln, Verlag von Warnitz. 0,40 \mathcal{M} . Centralblatt d. Bauverwaltung. Jahrg. IV. 1884. S. 78. Zeitschr. des Rheinish-Westf. Feldmesser-Vereins. 1884. S. 95.
- ... Die Kartographie der Schweiz in ihrer historischen Entwicklung. Illustrierter Special-Katalog der Gruppe 36 der Schweizerischen Landes-Ausstellung. Zürich. 1883. Verlag von Hofer & Burger. 98 S. 8°. 0,80 \mathcal{M} . Besprochen in der Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 172.
- ... Wasserfeste flüssige Auszieh-Tusche von Schultze, Berlin, Behrenstrasse 28, wird empfohlen in der Deutschen Bauzeitung. 18. Jahrg. 1884. S. 299.

18. Theilung kleinerer Flächen, Flächenbestimmungen, Planimeter.

- Amsler-Laffon* in Schaffhausen. Ueber neuere Planimeter-Konstruktionen. Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 4. Jahrg 1884. S. 11—24. Der Verfasser bespricht Kugelplanimeter, bei welchen die Laufrolle auf einer Kugelfläche läuft nebst neuen Scheibeuplanimeter. Für die Berechnung von Flächen auf einem Globus konstruirt derselbe einen besonderen Planimeter für sphärische Figuren. Die theoretische Begründung ist der neuen Konstruktion beigegeben.
- Coffin*. Ueber ein Planimeter, welches zur Berechnung der Diagramme behufs Ermittlung der Pferdekraft einer Dampfmaschine besonders konstruirt ist. Centralzeitung für Optik und Mechanik. 5. Jahrg. 1884. S. 239.
- v. Erichsen*, P. Ein neues Planimeter. Centralblatt der Bauverwaltung. Jahrg. IV. 1884. S. 470. Die Fläche wird mit Hilfe von Parallellinealen in Trapeze zerlegt.
- Fenner*, P. Paralleltheilung eines Trapezes. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 528.
- Fischer*, G., in Pölz. Das freischwebende und das einfache Planimeter von Hohmann u. Coradi. Centralzeitung f. Optik und Mechanik. 5. Jahrg. 1884. S. 74. Vergl. Hohmann.
- Fischer*, G., in Pölz. Ueber die Genauigkeit der Planimeter. Centralzeitung f. Optik und Mechanik. 5. Jahrg. 1884. S. 2. Enthält eine ausführliche Besprechung der Arbeit gleichen Titels von Professor Lorber. Vergl. Zeitschr. f. Vermessungsw. 13. Bd. 1884. S. 462.
- Halpin*, D. Verbesserung an Planimetern. Engineering. 1884. S. 141. Bespr. in der Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 4. Jahrg. 1884. S. 208. An dem Indexrade des Zählwerkes vom Amler'schen Planimeter ist eine Sperrvorrichtung angebracht. Dieselbe soll ermöglichen, beim Messen unregelmässiger Flächen das Instrument öfter zum Zwecke leichterer Ablesung vom Papier abheben zu können, ohne eine Verstellung des leicht beweglichen Indexrades befürchten zu müssen.

- Talpin**, D. Sperrvorrichtung am Amsler-Planimeter. Engineering. Bd. 37. S. 141. Dingler's Polytechnisches Journal. 1884. Bd. 253. S. 368.
- Hohmann**, F. Das freischwebende Präcisionsplanimeter (Patent Hohmann u. Coradi) und seine Modificationen. Mit einem Anhang: Variationen verschiedener Polarplanimeter-Konstruktionen. Mit Abbild. 36 S. 8°. Erlangen. Verlag von A. Deichert. Besprochen in d. Zeitschr. f. Baukunde. Bd. VII. 1884. S. 340. Vgl. Zeitschr. f. Verm. 1884. S. 462.
- Hohmann**, Fr., Bauamtmann. Das Linear-Roll-Planimeter (System Hohmann-Coradi). Ein Nachtrag zu den Abhandlungen über das Präcisionsplanimeter und über das freischwebende Planimeter und dessen Modificationen. Mit Abbildungen. 8°. 24 S. Erlangen. 1884. Deichert. 1 Mk.
- Jordan**. Ueber Parallel-Theilung. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 90.
- Klein**, F., dipl. Ingenieur, Wien. Ueber Scheiben-Planimeter. Wochenschr. des österreich. Ingenieur- u. Architekten-Vereins. 9. Jahrg. 1884. S. 36, 46, 52. Der Verf. gibt zunächst eine Geschichte der Planimeter und bespricht dann die Theorie und Construction der Scheiben-Planimeter ausführlich.
- Lorber**, Prof., Leoben. Ueber das freischwebende Präcisionspolarplanimeter von Hohmann u. Coradi. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 1. Vergl. Hohmann. S. 462 derselben Zeitschr.
- Lorber**, Fr., Prof. in Leoben. Das Rollplanimeter von Coradi. Wochenschrift d. österreich. Ingenieur- u. Architekten-Vereins. IX. Jahrg. 1884. S. 193 kurz erwähnt. Die theoretische Begründung und Construction ist ausführlich mitgetheilt in der Zeitschrift des österreich. Ingenieur- und Architekten-Vereins. 36. Jahrg. 1884. S. 135. Das Rollplanimeter ist ein neues Scheibenpolarplanimeter, dessen Genauigkeit dem freischwebenden Planimeter gleich kommen soll.
- M . . .** Ueber Flächentheilung. Zeitschr. d. Rheinisch-Westf. Feldmesser-Vereins. 1884. S. 70.
- Reitz**, F. W. Rollplanimeter von Hohmann-Conradi. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 497. Vergl. Hohmann.
- Vogler**, Prof. Ueber Proportional-Theilung von polygonal begrenzten Grundstücken. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 277.

19. Methode der kleinsten Quadrate und Berechnungen verschiedener Art.

- Clotten**, Hannover. Ueber konstante Längemessungsfehler in Polygonzügen. (Vortrag.) Vereinsschrift des Hannov. Feldmesser-Vereins. 1884. S. 49.
- Clotten**, Hannover. Ueber die Vertheilung der Polygonschlussfehler nach dem Verhältniss der Koordinatenunterschiede. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 373.
- Franke**, Dr. J. H., k. Steuer-Assessor, Abtheilungs-Vorstand am k. bayer. Katasterbureau. Die Koordinaten-Ausgleichung nach

- Näherungsmethoden in der Kleintriangulirung und Polygonalmessung nebst Aufstellung und Vergleichung von Fehlergrenzen für die Hauptoperationen der trigonometrischen Katastervermessung. München. 1884. Verlag von Grubert. Besprochen in der Zeitschr. f. Baukunde. Bd. VII. 1884. S. 195.
- Küttner, W., in Burgk bei Dresden. Einführung unvollständiger Beobachtungen in die Wahrscheinlichkeitsrechnung. Zeitschr. f. Mathematik und Physik. 29. Jahrg. 1884. Seite 193—211.
- Jordan, Prof. Zur Theorie der Polygon-Züge. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 197—229.
- Stellbogen. Tabelle der rechtwinkligen Koordinaten. Siehe unter 3.
- Vogler, Dr. Ch. Aug., Prof., Berlin. Grundzüge der Ausgleichungsrechnung. Elementar entwickelt. Braunschweig. 1883. Vieweg & Sohn. 218 S. 8°. 6 *M.* Besprochen im Literarischen Centralblatt. 1884. S. 240 und im literarischen Bericht des Archivs der Mathematik und Physik 17. Theil. 1884. S. 1. Vergl. Zeitschr. f. Verm. 1884. S. 444.
- Ziegelheim, G., Prof. Ueber die Ausgleichung trigonometrischer Kleinnetze. Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch der Bergakademien Leoben, Fribam und Schemnitz. 32. Bd. 1884. S. 281—321. Der Verfasser bespricht zunächst die Netzformen und die Wahl von Netzpunkten, erwähnt den Zweck jeder Ausgleichungsarbeit, indem er hierbei auf die Franke'sche Ausgleichungsmethode eingeht. Die Ausgleichung einfacher Dreieckssysteme ist ausführlich behandelt und durch mehrere der Praxis entnommene Beispiele eingehend erläutert, so dass der Aufsatz als ein werthvoller Beitrag für das Studium der Ausgleichungsrechnungen anzusehen ist.

20. Höhere Geodäsie, Gradmessung, Triangulationen höherer Ordnungen.

- v. *Bauernfeind*. Die allgemeine Conferenz der europäischen Gradmessung zu Rom im Oktober 1883. München, Buchdruckerei der Cotta'schen Buchhandlung. 1884. »Das Ausland« S. 61—68 und S. 81—91, sowie Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 133. Besprochen in der Zeitschrift f. Baukunde, Bd. XIII. 1884. S. 195. Ein Auszug, welcher die Leistungen der Triangulirungs-Calcul-Abtheilung des k. k. militär-geographischen Instituts in den Jahren 1881 und 1882 bringt, enthält die Zeitschr. des Rheinisch-Westfälischen Feldmesser-Vereins. 4. Jahrg. 1884. S. 1.
- Geodätischer Congress in Rom* im Oktober 1883. Ueber Anfangsmeridian und internationale Zeit. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 53. Vergl. S. 465. Zeitschr. d. Rheinisch-Westf. Feldmesser-Vereins. 1884. S. 21.

* *Guarducci*, Dr. Federico, Ingenieur im militär-topograph. Institut zu Florenz. Metodo grafico per la riduzione delle osser-

vazioni geodetiche azimutali al centro trigonometrico. Torino 1882. 6 S.

Guarducci, Dr. Federico. Sopra due problemi di trigonometria sferoidica. Torino. 1882. Behandlung der Aufgabe, Entfernung und Azimute aus geographischen Positionen zu berechnen, durch Reihenentwicklung his zu Distanzen von 3° . Die Formeln gleichen im wesentlichen denen von Helmert (diese Zeitschr. 1882 S. 597 und Math. Theorien S. 314), benutzen aber als Argument die geographische Breite in der halben Länge der geodätischen Linie anstatt des arithm. Mittels der Breiten der Endpunkte und bestimmen anstatt $\log s \cos a$ und $\log s \sin a$ direkt $\log s$ und $\log \tan a$. Beide Aenderungen dürften aber die Rechnung nur mehr kompliziren, ohne den Genauigkeitsgrad zu erhöhen.

Jadanza, N., Sulla misura di un arco di parallelo terrestre. (Extr. degli Atti della R. Accademia Scienze di Torino, vol. XIX., 1884.) Um aus einer ostwestlichen Dreieckskette den entsprechenden Parallelhogen zu finden, wird durch den einen Endpunkt rechtwinklig zum Meridian eine geodätische Linie gelegt, die sich stückweise (so wie sie von den Dreiecksseiten geschnitten wird) leicht herechnen lässt. Daraus findet sich dann durch kleine Korrektionen der Parallelhogen, wohei ein Täfelchen gute Dienste leistet, welches den Unterschied zwischen einem Parallelhogen und der geodätischen Linie seiner Endpunkte gibt. Dieses Täfelchen wird vom Verfasser auch bei Lösung der Aufgabe, Distanz und Azimute aus geogr. Positionen zu finden, benutzt, indem er damit diese Aufgabe auf die Auflösung eines sphäroidischen Dreiecks reduziert, dessen Endpunkte die heiden gegebenen Punkte und ein Punkt von gleicher Breite mit dem einen derselben und von gleicher Länge mit dem andern derselben sind.

Jordan. Elementare Begründung der Beziehungen zwischen der geodätischen Linie und den Normalschnitten. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 238.

Jordan, Prof. Internationale Meridian-Conferenz in Washington. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 495.

Jordan, Prof. Dr. Die in den letzten Jahren in der Provinz Hannover ausgeführten Basis-Messungen der Preuss. Landesaufnahme bei Göttingen im Jahre 1880 und bei Meppen im Jahre 1883. Zeitschr. d. Hannov. Arch.- und Ingen.-Vereins 30. Bd. 1884. S. 18.

Kerschbaum. Steuerrath, Coburg. Die Nord-Amerikanische Basis-messung von Chicago. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 533.

Nagel, Geheim. Reg., Dresden. Beschluss der VII. General-Conferenz den Europäischen Gradmessung zu Rom im Oktober 1883 über Anfangsmeridian und internationale Zeit. Dresdener Journal und Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 53.

- Nell*, Prof., Darmstadt. Geodätische Bestimmung der geographischen Breite und Länge aus Linear-Koordinaten. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 421.
- v. Oppolzer*, D., Prof., Wien. Die Fortschritte und Arbeiten der europäischen Gradmessung. Geographisches Jahrbuch. X. Bd. S. 115—136. Dieselben reichen bis zu den im Oktober 1883 in Rom stattgefundenen Verhandlungen.
- Maurer*, J., Dr., in Zürich. Einige Bemerkungen über die von General Ibañez angewendete Methode der Temperaturbestimmung bei der Messstange seines Basisapparats. Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 4. Jahrg. 1884. S. 269.
- Publikationen des geodätischen Instituts*. Das Rheinische Dreiecksnetz. Heft I, II. und III. und das Hessische Dreiecksnetz. Besprochen in der Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 69.
- Publikationen des geodätischen Instituts*. Der Einfluss der Lateralrefraktion auf das Messen von Horizontalwinkeln von Prof. Dr. Fischer. Berlin. 1882. 73 S. 4°. Besprochen in der Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 79. Vergl. S. 465.
- Schott*, C. A. Der neue Basisapparat der nordamerikanischen Landesvermessung. Nature, Bd. 29, S. 574 und Zeitschr. f. Instrumentenkunde, 4. Jahrg., 1884, S. 250 besprechen kurz die Einrichtung des Apparates. Die fünf Meter lange Messstange besteht aus drei Stäben, zwei Stahlstäben, zwischen denen eine Zinkstange liegt.

21. Astronomische Ortsbestimmungen und Astronomie, soweit dieselbe bei der Vermessungskunde in Betracht kommt. Chronometer.

- Boghan*, P., in New-York. Instrument zum Messen geographischer Breiten. D. R.-P. Nr. 27595 vom 9. Januar 1884. Besprochen Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 4. Jahrg. 1884. S. 438.
- Comman*. Ueber Verbesserungen an Meridiankreisen. Science, 1884. S. 487 und Observatory. 1884. April- und Maiheft. Besprochen Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 4. Jahrg. 1884. S. 253.
- Foerster*, W., Prof., Direktor d. Sternwarte, Berlin. Sammlung populärer astronomischer Mittheilungen. 2. Folge. 8°. 90 S. Berlin. 1884. Dümmler's Verlag. 1,80 Mk.
- Gelcich*, E., Prof. Zur Bestimmung der geographischen Länge auf Reisen. Zeitschr. d. Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 19. Bd. 1884. S. 319.
- Jordan*, Prof. Dr. Ueber die bei der Expedition in die lybische Wüste ausgeführten astronomischen und geodätischen Messungen und Karten-Aufnahmen. (Vortrag.) Zeitschr. des Hannov. Arch.- und Ingen.-Vereins. 30. Bd. 1884. S. 103.
- Konkolz*, N. v., Dr. Praktische Anleitung zur Anstellung astronomischer Beobachtungen, mit besonderer Rücksicht auf die Astrophysik. Nebst einer modernen Instrumentenkunde. Mit 345 in den Text gedruckten Holzschnitten. Braunschweig.

1883. Vieweg & Sohn. 912 S. 8°. 24 *M.* Besprochen im Literarischen Centralblatt. 1884. S. 658.

Lukas, Fr. C., Wien. Neue Methode zur Berechnung der Excentricität bei astronomischen Instrumenten. Archiv der Mathematik u. Physik. 17. Theil. 1884. S. 268.

Toune, G. Anwendung von Glühlichtlampen zur Beleuchtung astronomischer Instrumente. Compt. Rendus. Bd. 98. 1884. S. 659. Besprochen in der Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 4. Jahrg. 1884. S. 211.

22. Hydrometrie.

Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie. Beiträge zur Hydrographie des Grossherzogthums Baden. 1. Heft. Karlsruhe. Braun. 1884. 4° 104 S. mit 17 Tafeln. 6 *M.* Besprochen im Centralblatt der Bauverwaltung. Jahrg. IV. 1884. S. 126.

Bues, C., Hamburg. Die an den europäischen Küsten zur Ermittlung der mittleren Meereshöhe aufgestellten Fluthmesser (Mareographen) und die zur Bestimmung eines mittleren Meeresniveaus in Europa ausgeführten Präcisions-Nivellements. Deutsche Bauzeitung. 18. Jahrg. 1884. S. 22.

Frank, A., Privatdocent, München. Ueber selbstregistrirende Wassermesser. Zeitschr. f. Bankkunde. Bd. VII. 1884. S. 218.

Gillet, C., in Zabern. Stromgeschwindigkeitswaage. D. R.-P. Nr. 27038 vom 15. August 1883. Besprochen Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 4. Jahrg. 1884. S. 292. Durch den Druck, den das Wasser auf ein Druckblättchen des Instrumentes ausübt, wird die Stromgeschwindigkeit bestimmt.

Harlacher, A. R., Prof. in Prag. Die Methode und der Apparat von Harlacher, Henneberg u. Smoeker zur direkten Messung von Wasser-Geschwindigkeiten. (Vortrag.) Technische Blätter. 16. Jahrg. 1884. S. 1.

Keller, V., Prof., Karlsruhe. Ueber Tiefseemessungen. Zeitschr. des Vereins Deutscher Ingenieure. 28. Bd. 1884. S. 614.

Regelmann. Der Flächeninhalt der Flussgebiete Württembergs. Ein Beitrag zur Hydrographie des Landes. Stuttgart. 1883. 43 S. 8°. Ane. Besprochen in der Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 68 und Zeitschrift des Rhein.-Westphäl. Feldmesser-Vereins. 1884. S. 75.

Rapp, J., bayer. Bauamtsassessor. Unsere natürlichen Wasserläufe. Hydrotechnische Studien aus den Papieren des bayer. Oberbaurathes G. Lavale. Weilheim Gebr. Boegler 1883. 8°. 58 Seiten. 10 Tafeln. Besprochen in dem Centralblatt der Bauverwaltung. Jahrg. IV. 1884. S. 446. Vorliegendes Werk gehört zu den werthvollsten Arbeiten über die Gesetze der Bewegung des Wassers in Stromläufen.

Schmid, J., Oberbaurath. Hydrologische Untersuchungen an den öffentlichen Flüssen im Königreich Bayern. 42 S. 4°. München.

Ackermann. 1884. 20. *M.* Besprochen in dem Centralblatt der Bauverwaltung. IV. Jahrg. 1884. S. 168.

Siemens & Halske, Berlin. Elektrisch registirender Fluthmesser. Dinger's Polytechnisches Journal. 1884. Bd. 251. S. 404. Vergl. Wochenblatt f. Arch. u. Ingen. 1883. S. 286 und Elektrotechnische Zeitschr. 1883. S. 495.

Sprung, A., Dr., in Hamburg. Hydrometrograph mit Fernregistrierung. Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 4. Jahrg. 1884. S. 229. Bei der bisherigen Konstruktion des Bareographen ist der Kupferpol der Batterie mit dem Drahte des Elektromagneten kurz verbunden. An dieser Stelle wird ein nach einer entfernten Station führendes Kabel eingeschaltet und dadurch ein zweiter Elektromagnet in eine Thätigkeit versetzt, welche mit derjenigen am Hauptapparate genau identisch ist und deshalb dem Schreibstifte auch eine identische Bewegung verleiht. Man erhält mithin die Aufzeichnung des Wasserstandes an der entfernten Station in derselben continuirlichen Weise, wie beim Standpunkte des Instrumentes.

... r. Feststellung von Mittelwasserständen der Meere und gegenseitige Höhenlage der Meeresspiegel. Deutsche Bauzeitung. 18. Jahrg. 1884. S. 238. Die betreffenden Angaben, welche von dem Kgl. Geodätischen Institut herrühren, werden nur als »vorläufige« bezeichnet.

... Errichtung eines Hydrographischen Instituts in Preussen. Deutsche Bauzeitung. 18. Jahrg. 1884. S. 131.

23. Organisation des Vermessungswesens, Gesetze. Verordnungen.

(Die Verordnungen der Eisenbahn- und Katasterverwaltungen, sowie der Auseinandersetzungsbehörden siehe 14, bezw. 15, bezw. 16.)

Central-Direktorium für Vermessungen im Preussischen Staate.

Nachtragsbestimmungen zu den Vorschriften vom 20. Dez. 1879 über die Anwendung gleichmässiger Signaturen für topographische und geometrische Karten, Pläne und Risse. Zeitschr. d. Rheinisch-Westf. Feldmesser-Vereins. 1884. S. 33.

Centralkirection der Vermessungen im Preuss. Staate. Anschluss der Nivellements an das Präcisions-Nivellement der Landesaufnahme. Beschluss vom 16. Dezember 1882. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 144 enthält den wörtlichen Abdruck nebst Anmerkungen. Zeitschr. d. Rheinisch-Westf. Feldmesser-Vereins 1884. S. 27. Centralblatt der Bauverwaltung. Jahrg. IV. 1884. S. 124. Deutsche Bauzeitung. 1883. S. 388 und 1884. S. 182.

Circular-Erlass der preussischen Ministerien. Die Erledigung von Aufträgen der Landespolizeibehörden seitens der Vermessungs-Revisoren vom 12. Januar 1884. Centralblatt der Bauverwaltung. Jahrg. IV. 1884. S. 31. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII.

1884. S. 317 und Zeitschr. des Rheinisch-Westf. Feldmesser-Vereins. 1884. S. 35. Die nach §. 24 des Feldmesser-Reglements vom 2. März 1871 von der Landespolizeibehörde zu ernennenden Vermessungs-Revisoren sind verpflichtet, auch wenn sie dem landwirthschaftlichen Ressort angehören, die Aufträge der Landespolizeibehörde zu erledigen. Die Rücksicht auf die Interessen des landwirthschaftlichen Ressorts erfordert aber, dass solche Aufträge nur unter Beachtung dieser Interessen und im Einvernehmen mit der betr. Behörde dieses Ressorts ertheilt werden. III. 19302 M. d. ö. A. — I. 17493 M. f. L. D. u. F. — 109 M. f. H. u. G. — II. 15009 F. M.

Circular-Erlasse der preuss. Minister für Landwirthschaft u. s. w., für öffentliche Arbeiten und der Finanzen vom 8. Januar 1884. Betrifft die Rückgabe der Probekarten, welche behufs Ablegung der Feldmesserprüfung von den Kandidaten einzuliefern ist. Wörtlicher Abdruck findet sich in der Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 286 u. Zeitschr. d. Rheinisch-Westf. Feldmesser-Vereins. 1884. S. 35. Vereinsschrift d. Hannov. Feldmesser-Vereins. 1884. S. 36.

Circular-Erlass des preuss. Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 25. Juni 1884. Betrifft die Fortgewährung der Remuneration an die zu Militärübungen einberufenen diätarisch beschäftigten Hilfsarbeiter der allgemeinen Bauverwaltung. Wörtlich mitgetheilt Zeitsch. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 435. Deutsche Bauzeitung. 13. Jahrg. 1884. S. 327. Centralblatt der Bauverwaltung. IV. Jahrg. 1884. S. 273.

Circular-Erlass des preuss. Ministers für öffentliche Arbeiten vom 23. April 1884. Die Festlegung der Pegel-Nullpunkte gegen den Normal-Nullpunkt. Centralblatt der Bauverwaltung. Jahrg. IV. 1884. S. 181. Zeitschr. d. Rheinisch-Westf. Feldmesser-Vereins. 1884. S. 68. Deutsche Bauzeitung. 18. Jahrg. 1884. S. 240.

Diefenhardt, P. Zusammenstellung der für die Kreislandmesser in den vormals nassauischen Landestheilen des Regierungsbezirkes Wiesbaden wichtigen gesetzlichen Bestimmungen und sonstigen Vorschriften. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 325.

Entscheidungen des Preuss. Ober-Verwaltungs-Gerichts vom 17. Januar und 18. November 1883. Betrifft Wegeanlagen. Siehe Eisenbahnrechtliche Entscheidungen deutscher Gerichte von Eger. Berlin. Heymann's Verlag. 1885. S. 442. Archiv für Eisenbahnwesen. Jahrg. 1884. S. 43 und 45. Es steht den Verwaltungsgerichten zu, einen Weg, von dem es streitig ist, ob er ein öffentlicher oder Privatweg sei, sogleich definitiv für einen öffentlichen zu erklären. Dagegen kann ein offenkundiger Privatweg zwangsweise nicht anders als im Wege des Enteignungsverfahrens in einen öffentlichen Weg umgewandelt werden. Vergl. Zeitschr. f. Verm. 14. Bd. 1885. S. 108.

Erlass des kaiserlichen Statthalters in Elsass-Lothringen vom 12. November 1883. Betrifft die Aufhebung der Verpflichtung zur Ablegung der Feldmesserprüfung für die Aspiranten des elsass-lothringischen Forstverwaltungsdienstes. Amtsblatt für Lothringen-Elsass. III. 9566, Nr. 47 pro 1883. Vereinsschrift des Elsass-Lothringischen Geometer-Vereins. 1884. S. 1. Zeitsch. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 243.

Erkenntniss des Reichsgerichts. Benachtheiligung der Eisenbahnen durch Feuersgefahr und Erschütterungen. Es kann Entschädigung verlangt werden. Zeitschr. des Rheinisch-Westf. Feldmesser-Vereins. 1884. S. 23.

Erkenntniss des Reichsgerichts vom 25. Januar 1884. Grenzzeichen betreffend. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 318. Vereinsschrift des Elsass-Lothr. Geometer-Vereins. 1884. Nr. 8. S. 22. Zeitschr. des Rheinisch-Westf. Feldmesser-Vereins. 1884. S. 47.

Erkenntniss des Reichsgerichts. Baubehinderung durch die Eisenbahnen. Zeitschr. des Rheinisch-Westf. Feldmesser-Vereins. 1884. S. 23.

Finanzministerium, preussisches. Anweisung (VIII.) vom 25. Oktober 1881 für das Verfahren bei Erneuerung der Karten und Bücher des Grundsteuerkatasters. Berlin. 1882. 25 Bogen Text und 2 lith. Tafeln, nebst Mappe mit 11 Tafeln. Geb. 10,75 M . Anweisung (IX.) vom 25. Oktober 1881 für die trigonometrischen und polygonometrischen Arbeiten bei Erneuerung der Karten und Bücher des Grundsteuerkatasters. Berlin. 1881. 23 Bogen mit 9 lith. Tafeln. Geb. 4,75 M . Beide Werke sind nur direkt zu beziehen durch R. v. Decker. Marquardt & Schenk, Berlin, SW. 19, Jerusalemstrasse 56. Besprochen in der Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 19.

Gehring, J., Oberamtsgeometer in Blaufen. Das Vermessungswesen in Württemberg und Vorschläge zur Reorganisation desselben. Eine Denkschrift, bearbeitet im Auftrage des württembergischen Geometervereins. Stuttgart. Wittwer. 1884. Besprochen in der Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 319.

Gesetzgebung. Wegegesetz für Elsass-Lothringen. Zeitschr. des Rheinisch-Westf. Feldmesser-Vereins. 4. Jahrg. 1884. S. 14.

Hardt, Major. Organisation des österreichischen Vermessungswesens. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 211.

Rescript des preuss. Handelsministeriums vom 21. Juli 1883. Pensionsberechtigte Dienstzeit der Feldmesser. Vereinsschrift des Hannov. Feldmesser-Vereins. 1884. S. 11.

... Die Landmesser und Feldmesser in Preussen, ihre Ausbildung, Prüfung und Bestallung, nebst den allgemeinen Vorschriften über Vermessungsarbeiten. Besprochen Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 387. Centralblatt für Bauverwaltung. 1884. S. 280. Zeitschr. des Rheinisch-Westf. Feldmesser-Vereins. 1884. S. 95.

24. Geschichte der Vermessungskunde.

- Emelius.* Zur Geschichte der Feldmesskunst. Zeitschr. des Rheinisch-Westf. Feldmesser-Vereins. 1884. S. 39. Auszug aus den Vorträgen des verstorb. Vermessungs-Ingenieurs Wolf in Freiberg.
- Geisler.* Die Vermessungen des Bremen'schen Staates. Besprochen in der Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 96.
- Jahr,* Hannover. Ueber die römischen Agrimensoren. Vereinsschrift des Hannov. Feldmesser-Vereins. 1884. S. 78.
- Kerschbaum.* Ueber die Fortschritte der Arbeiten der Küstenvermessung der Vereinigten Staaten. Zeitschr. d. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 497.
- Kothe,* Rothenburg. Beitrag zur Geschichte des Vermessungswesens in Kurhessen. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 523.
- Kutscher,* G., Feldm., Bremen. Beitrag zur Geschichte der Gradmessungen. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 282.
- Schellwitz,* Hauptmann a. D. Die Landesaufnahme in Russland im Jahre 1883. Nach dem offiziellen Bericht im »Russischen Invaliden« pro 1884. Nr. 86, 87 u. 92. Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdkunde zu Berlin. 19. Bd. 1884. S. 405. Im europäischen Russland sind hauptsächlich in Finnland, im Gouvernement Warschau und den angrenzenden Bezirken topographische Aufnahmen ausgeführt. Die Messtischblätter sind im Masstabe 1 : 21000 aufgenommen, während die künftige topographische Karte 1 : 84000 hergestellt werden soll. Die geometrischen Nivellements des Jahres 1883 haben die Gleichheit der Meereshöhen in der Ostsee und dem Schwarzen Meere festgestellt; leider sind die Endstationen des Nivellements nicht angegeben. Eine Verbindung der russischen Präcisionsnivellements mit denen Oesterreichs ist im Jahre 1883 ebenfalls erreicht. Triangulationen sind hauptsächlich in Polen ausgeführt. Im aussereuropäischen Russland sind ebenfalls umfangreiche Aufnahmen vorgenommen.
- Schmidt,* Prof. Dr., Freiberg. Historische Notizen über die topographische Landesaufnahme des Königreichs Sachsen, insbesondere über den Oberweis'schen topographischen Atlas. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 260.
- Stoeber.* Die Geodäsie bei den Culturvölkern des Alterthums. Zeitschr. für den bayerischen Ummessungsdienst. V. Bd. 1884. S. 177 und 227.
- Winckel.* Die Landesaufnahme in Elsass-Lothringen. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 242.
- Westphal,* A., Dr., Berlin. Die geodätischen und astronomischen Instrumente zur Zeit des Beginns exakter Gradmessungen. Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 4. Jahrg. 1884. S. 152 u. 189. Enthält einen sehr schätzenswerthen Beitrag zur Geschichte der Instrumentenkunde.

- Ueber die Gewinn und Parzellenmessung im Grossherzogthum Hessen. Zeitschr. des Rheinisch-Westf. Feldmesser-Vereins. 1884. S. 93.
- Die Landesvermessung und Bezirks-Geometer in Hohenzollern. Zeitschr. des Rheinisch-Westf. Feldmesser-Vereins. 1884. S. 45.
- Die Küstenvermessung in Nord-Amerika. In dem »Techniker«, VI. Jahrg., 1884 wird mitgetheilt, dass man mit der Absicht umgehe, das verdienstvolle Institut »Coast Survey« aufzulösen.

25. Verschiedenes. Personalien.

- Betz*, Geometer. Zur Titelfrage. Zeitschr. des Rheinisch-Westf. Feldmesser-Vereins. 4. Jahrg. 1884. S. 12. Vergl. S. 36.
- Dünkelberg*, Geh. Reg.-Rath. Landwirthschaftliche Akademie Poppelsdorf bei Bonn. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 155. 434.
- Emelius*. Die Lage der Geometer in Frankreich. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 276.
- Emelius*. Statistik der Geometer Deutschlands im Jahre 1884. Zeitschr. des Rheinisch-Westf. Feldmesser-Vereins. 1884. S. 90. Vergl. S. 15 und 73. Hiernach sind in Deutschland 3502, in Preussen 2000 Geometer. Durchschnittlich fällt auf je 13000 Einwohner und 154 qkm ein Geometer.
- Jahres-Berichte über die Feldmesser-Vereine in Deutschland.*
- 1) *Deutscher Geometer-Verein*. Zeitschr. f. Verm. 1884. Bd. XIII. S. 123, 341, 371 und 501.
 - 2) *Bayerischer Bezirks-Geometer-Verein*. Zeitschr. für den bayerischen Ummessungsdienst. V. Bd. 1884. S. 259.
 - 3) *Bayerischer Geometer-Verein*. Correspondenzblatt des Vereins. Bd. II. 1884. S. 101.
 - 4) *Elsass-Lothringischer Geometer-Verein*. Vereinsschrift Nr. 8. 1884. S. 5.
 - 5) *Hannoverscher Feldmesser-Verein*. Vereinsschrift. 1884. S. 1 und 1885 S. 10.
 - 6) *Rheinisch-Westfälischer Feldmesser-Verein*. Zeitschrift des betr. Vereins. 1884. S. 97.
- Jordan*, Prof. Ueber den Einfluss der Regenwürmer auf Senkungen von Bauwerken. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 161.
- Jordan*, Prof. Beitritt Englands zu der internationalen Meter-Konvention. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 483. Vergl. Deutsche Bauzeitung. 18. Jahrg. 1884. S. 492 und 539.
- Mezger*, Colmar. Ueber Gehülftenwesen. (Vortrag.) Vereinsschrift des Elsass-Lothringischen Geometer-Vereins. 1883. S. 33 und Zeitschr. des Rheinisch-Westf. Feldmesser-Vereins. 4. Jahrg. 1884. S. 9.
- Müller*, W. Besteuerung der Feldmesser. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 195.

Müller, Th. Ueber die Besoldungsverhältnisse der Vermessungsbeamten bei den preussischen Auseinandersetzungsbehörden. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 66. Deutscher Reichsanzeiger vom 6. Dezember 1883. Nr. 287.

Müller, W., Feldm. u. Kulturingenieur, Hannover. Die Kanalfrage, vom landwirthschaftlichen und kulturtechnischen Standpunkt betrachtet unter Hinweis auf die damit verknüpften geodätischen kulturtechnischen Arbeiten. (Vortrag.) Vereinsschrift des Hannov. Feldmesser-Vereins. 1884. S. 69.

Personalien. Prüfungen der Feldmesser in Preussen. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 49, 242 und 482. Zeitschr. des Rheinisch-Westf. Feldmesser-Vereins. 1884. S. 15, 37 u. 78. Amtliche Mittheilungen im Centralblatt der Bauverwaltung. Jahrg. IV. 1884. S. 17, 120, 273 und 427. Vergl. S. 23 u. 432.

Personalien. Prüfung der Kulturtechniker in Berlin. März. 1884. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 213.

Prüfungs-Aufgaben für das bayerische Bezirksgeometer-Examen und die schriftlichen Aufgaben einer preussischen Feldmesserprüfung im April 1884. Zeitschr. für der bayerischen Urmessungsdienst. V. Bd. 1884. S. 240 bezw. S. 273.

Kraft, K. Das Meliorationswesen im Königreich Sachsen. (Vortrag.) Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 530.

Rheinhard, Baurath. Die Entwicklung und Ausbildung der Kulturtechnik in technischer und administrativer Hinsicht. Centralblatt der Bauverwaltung. Jahrg. IV. 1884. S. 360.

Rheinisch-Westfälischer Feldmesser-Verein. Antrag an den deutschen Geometer-Verein behufs Gleichstellung der Feldmesser mit den zukünftigen Landmessern. Zeitschr. des betr. Vereins. 1884. S. 53.

Schlebach, W., Prof. Ueber Landeskultur in Elsass-Lothringen, Belgien, Holland, Bremen, Hannover, Bayern und Hessen. 8°. 73 S. Stuttgart. 1884. Wittwer. Besprochen in der Zeitschrift für Baukunde. Bd. VII. 1884. S. 540 und Zeitschrift des Rheinisch-Westf. Feldmesser-Vereins. 1884. S. 94.

Schreiber, K. Ueber herrenlose Grundstücke in Bayern. Correspondenz-Blatt des bayerischen Geometer-Vereins. Bd. II. 1884. S. 62 und Zeitschr. des Rheinisch-Westf. Feldmesser-Vereins. 1884. S. 48.

Vogler, Prof. Vorlesungen des geodätisch-kulturtechnischen Kursus an der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 140 und 196.

Vogler, Prof. Kulturtechnisches. Zeitschr. f. Verm. Bd. XIII. 1884. S. 285.

. . . Durchschlag des Arlberg-Tunnels. Deutscher Reichsanzeiger und Deutsche Bauzeitung. Zeitschrift des Rheinisch-Westf. Feldmesser-Vereins. Jahrg. 1884. S. 18. Beide Stollen trafen

am 14. November 1883 vortrefflich aufeinander. Die Länge des Tunnels ward zu 10266 m berechnet, ergab aber in der Messung ungefähr 3 m weniger.

- Das Einkassiren der Messungsgebühren der bayerischen Bezirksgeometer. Zeitschr. für den bayerischen Unmessungsdienst. V. Bd. 1884. S. 279.
- Zur Lage der technischen Subaltern-Beamten bei den preuss. Staats-Eisenbahnen. Deutsche Bauzeitung. 18. Jahrg. 1884. S. 278.
- Eingabe der etatsmässigen Eisenbahn-Zeichner der kgl. Eisenbahn-Direktion zu Frankfurt a. M. und zu Breslau. Deutsche Bauzeitung! 18. Jahrg. 1884. S. 556 und 587.
- Die Techniker bei den sächsischen Staats-Eisenbahnen. Deutsche Bauzeitung. 18. Jahrg. 1884. S. 314.

26. Namentliches Verzeichniss der in diesem Literaturbericht angeführten Autoren.

Die Zahlen beziehen sich auf die einzelnen Abtheilungen des Literaturberichtes.

Albrecht, Professor u. Sektions-Chef im Geodät. Institut in Berlin 3.
 Amrein, Prof., Zürich 15.
 Amsler-Laffon, Schaffhausen 18.
 d'Azevedo, Parva 3.
 Bagge, P. J., Christiansund 3.
 v. Bauernfeind, C., Dr., Direktor der techn. Hochschule München 12. 13. 20.
 Bauwerker, Steuerkontroleur, Strassburg 8. 15. 15.
 Benneder, C. F., Baumeister 3.
 Bensberg, E., in Berlin 5.
 Betz, Feldmesser in Dortmund 25.
 Blum, Steuerkontroleur, Colmar 8. 15.
 Boghan, P., New-York 21.
 Bohn, C., Prof., in Aschaffenburg 4. 4.
 Brathuhn, O., Dozent an der Bergakademie in Clausthal 2.
 Broch, O. J., Dr. 12.
 v. Buchau, Görlitz 5.
 Bues, C., Hamburg 22.
 Büttner, O., Dresden 3.
 Clifton, Prof., Oxford 4.
 Clotten, Katasterkontroleur, Hannover 8. 19. 19.
 Clouth, Geometer, Trier 2.
 Coffin 18.
 Common 21.
 Copeland, R., in Dundee 4.
 Costiesco, A., Oberst in Jassy 6. 8.
 de l'homme de Courbière 17. 17.
 Cuntz, R. 11.
 Diakonoff 12.
 Diefenhardt, P. 23.
 Dietze, Trigonometrie 13.
 Duschaneck, C., Freiburg 3.

Dünkelberg, Geh. Reg.-Rath, Bonn 25.
 Ellery 4.
 Emelius, Geometer, Köln 24. 25. 25.
 v. Erichsen 18.
 Fearnley, C., Professor 13.
 Fecker, G. 17.
 Fenner, P. 18.
 Fink 17.
 Fischer, G., in Pöhl 18. 18.
 Förster, Dr., Professor u. Direktor der Sternwarte in Berlin 21.
 Frank, Priv.-Doz., München 22.
 Franke, Dr., Steuerass., München 19.
 Fraass 17.
 Gauss, General-Inspektor des preuss. Katasters 3. 7.
 Gehring, Oberamts-Geometer, Blaufelden 24.
 Gehrman, Steuerrath, Cassel 8. 15. 17.
 Geisler, Feldmesser, Bremen 24.
 Gelcich, E., Prof. 17. 21.
 Gerke, Priv.-Doz., Hannover 2. 9.
 Giasa, Prof. 17.
 Gillet in Zabern 22.
 Glover, D., in Brooklyn 7.
 Grad 15.
 Grundner, F., Dr., Berlin 2.
 Grüneberg, E. 11.
 Guarducci, Dr., Ingen., Florenz 20. 20.
 Guéhard, H., Dr. 4.
 Hallay 17.
 Halpin, Dr. 18. 18.
 Hamburger, W., Ingenieur in Kopenhagen 11.
 Hammer, E., Prof. an der techn. Hochschule Stuttgart 2. 3.

Harlacher, Prof. in Prag 22.
 Hartl, Major im öster. Generalstabe 23.
 Hartung, Eisenach 17.
 Heidecke, Feldmesser in Siegen 11.
 Hensler, J., in Battenberg 5.
 Hellmann, G., Dr. 12.
 Herrmann 2.
 Heyde, Th., Dresden 3.
 Hoffacker, Feldmesser in Düsseldorf 17.
 Hohmann, F. 18. 18.
 Hollaz in Parchim 17.
 Jadanza, N., Florenz 20.
 Jahr, Kataster-Sekretär, Hannover 21.
 Jansen 4.
 Jordan, Prof. an dertech. Hochschule,
 Hannover 2. 5. 8. 10. 18. 19. 20. 21. 25.
 Keller, Prof. in Karlsruhe 22.
 Kerschbaum, Steuerrath in Coburg
 13. 20. 24.
 Klein, Ingenieur in Wien 18.
 Kloth, M. 17.
 Knoblauch, Berlin 6. 13.
 Konkolz 21.
 Kothe, Rothenburg 24.
 Koppe, Dr., Prof. an der techn. Hoch-
 schule Braunschweig 12.
 Kraft, R. 25.
 Krüger, Prof., Dir. der Sternwarte in
 Kiel 6.
 Kutscher, Feldm., Bremen 24.
 Kättner 19.
 Launhardt, Geh. Reg.-Rath u. Rektor
 der techn. Hochschule in Han-
 nover 14.
 Lehrke, J., Feldm., Hofgeismar 11.
 Lenz 12.
 v. Lilienstern, Ingenieur 14.
 Lorber, Prof., Leoben 18. 18.
 Ludolff, O., in Berl. 17.
 Lukas, C., Wien 21.
 Mauersberger, Glauchau 3.
 Maurer, J., Dr., in Zürich 20.
 Meissner, Berlin 10.
 Mezger, Feldmesser u. Kulturtech-
 niker, Colmar 8. 15. 16. 25.
 Müller, Ph., Feldm. in Cöln 25. 25.
 Müller-Köpen, Ingen. u. Feldmesser
 in Berlin 11.
 Müller, Wolfram, Feldm. u. Kultur-
 ingenieur, Hannover 25. 25.
 Nagel, Geh. Reg.-Rath u. Prof. an der
 techn. Hochschule Dresden 20.
 Nell, Prof. an der techn. Hochschule
 Darmstadt 20.
 Nölau in Ballindery (England) 5.
 Nuzger 25.
 Ott, V., Prof. an der techn. Hoch-
 schule in Prag 3.

Oppolzer, Dr., Prof. in Wien 23.
 Petzhoff 12.
 Prandl, Professor 8.
 Probeck, F., in München 8.
 Regelmann, C. 22.
 Rehse, C., Berlin 17.
 Reitz, F. W., Hamburg 11. 12. 18.
 Rheinhard, Baurath 25.
 Richter, E. 17.
 Rother, Bezirksgeometer, Weiden 17.
 Ropp, Bauamts-Assessor 22.
 Sadebeck, Geh. Reg.-Rath und Prof.
 Berlin 5.
 Salmograghi, A., Mailand 10.
 Sarrazin & Oberbeck 14.
 Schaarschmidt, Th., Major a. D. 7.
 Schell, Ant., Prof. in Wien 10.
 Schellwitz, Hauptmann a. D. 24.
 Schlebach, Prof., Stuttgart 2. 15. 17. 25.
 Schleifer in Erding 16.
 Schmid, Oberbaurath 22.
 Schmidt, Dr., M., Professor in Frei-
 berg 8. 8. 24.
 Schott 20.
 Schröder, Feldm. in Elberfeld 11.
 Schreiber, R. 25.
 Schübler, Strassburg 14.
 Siemens & Halske, Berlin 22.
 Sönneken, Bonn 17.
 Sprung, Dr., Hamburg 22.
 Starke 10.
 Steinhausen, Major im Generalstab 17.
 Stellbogen, Commissionsrath a. D. 3. 19.
 Stepanoff, Lieutenant in der russ.
 Marine 4.
 Steppes, Steuer-Assess., München 2. 17.
 Stoeber, Bezirks-Geom., Freising 15. 24.
 Towne 21.
 Vogt, Dr., Prof. a. d. landwirthschaftl.
 Akademie Berlin 18. 19. 25. 25.
 Vogt, Obergeometer 17.
 Wachs, A., Leipzig 17.
 v. Wagner, Prof., Braunschweig 11.
 Waltenberger, Trigonometer, Mün-
 chen 17.
 Walter, A., Rektor 2.
 Weitemeyer, Feldmesser und Kultur-
 ingenieur in Rinteln 16.
 Wenz, Gust. 2.
 Westphal, Berlin 21.
 Wilsky, Steuerrath, Liegnitz 2.
 Winckel, Ober-Geometer, Neuwied
 3. 17. 20. 24.
 Ziegelheim, Prof. 9. 19.
 Zinger, Oberst 13.
 Zöpperitz, Prof. 17. 17.

Personalnachricht.

Dem Kataster-Inspector, Steuerrath Kosack zu Hildesheim ist die Erlaubniss zur Anlegung des ihm verliehenen Ehrenkreuzes II. Classe des Fürstlich lippischen Gesammthauses ertheilt.

Vereinsangelegenheit.

Neues Mitglied.

Nr. 2274. Tesdorpf, Ludwig, Mechaniker, Stuttgart.

Inhalt.

Literaturbericht aus dem Jahre 1884, von Gerke. Personalnachricht. Vereinsangelegenheit.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von *C. Steppes*, Steuerassessor in München, und
R. Gerke, Privatdozent in Hannover,
 herausgegeben von *Dr. W. Jordan*, Professor in Hannover.

1885.

Heft 18.

Band XIV.

15. September.

Allgemeine Normen für die Herstellung hydrographischer Karten und Profile.

Die 14. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins hat die vorbezeichneten Normen, welche seinerzeit von dem Rheinisch-Westfälischen Zweigvereine entworfen und von einer durch die 12. Hauptversammlung berufenen Commission neu redigirt wurden, einer eingehenden Berathung unterzogen und in der durch diese Berathungen festgestellten Fassung der Beachtung aller leitenden Behörden und ausführenden Techniker dringend empfohlen.

Von der erstgenannten Hauptversammlung mit der Schlussredaktion der Normen auf Grund der Versammlungsbeschlüsse beauftragt, glaube ich die Erledigung dieses Auftrages angesichts der Raumbeschränkung, mit welcher die Vereinszeitschrift in diesem Jahre zu rechnen hat, bislang insofern verzögern zu dürfen, als die erwähnten Beschlüsse von dem auf S. 273—287 des XXII. Bandes (Jahrg. 1883) bereits veröffentlichten Entwürfe prinzipiell nur wenig abweichen. Wenn ich nunmehr jenem Auftrage nachkomme, darf ich nicht unerwähnt lassen, dass der nachstehenden Fassung da, wo sie bezüglich der äusseren Gliederung und mehrfacher Zusätze von dem ursprünglichem Entwürfe abweicht, grösstentheils eine von dem Commissionsmitgliede, Herrn Obergeometer Brandt in Berlin zur Verfügung gestellte Bearbeitung zu Grunde liegt.

München, im August 1885.

Steppes.

I. Vermarkung und andere vorbereitende Arbeiten.

Vermarkung.

Den ersten Theil der Vorbereitung für die Stromvermessung bildet die Feststellung und Vermarkung der Grenzen des Strom- oder Flussbettes dem Privathesitz gegenüber. Zur Vermarkung sind Steine von mindestens 1 m Länge zu verwenden, ihre Entfernung soll überhaupt und auch in längeren geraden Linien 300 m

nicht überschreiten; in regelmässigen Curven sind die Steine in gleichen Abständen zu setzen. Ein Theil der Grenzsteine ist durch Rückmarken zu versichern, d. h. durch Steine, die an gesicherten Stellen in der geraden Linie, welche die Grenzsteine mit festen Objekten (Kirchthürmen der Uferorte etc.) bilden, eingesetzt und deren Entfernungen von den Grenzsteinen gemessen werden.

Von einer Vermarkung der Grenzen kann nur da Abstand genommen werden, wo die Ufer durch natürliche Böschungen, welche Veränderungen nicht unterworfen sind (Felsen) oder durch Steinbauten (Mauern, Revetements etc.) gesichert sind, oder der Fluss in Folge Mangels genügender Uferbauten sein Bett häufig ändert.

Da wo die Grenzen zwischen stromfiskalischem und Privateigenthum durch das Wasser bei einem gewissen Stande desselben bezeichnet werden, ist in der Regel schon aus Zweckmässigkeitsgründen von einer Vermarkung abzusehen. Bis zu einer zweckmässigeren Regelung durch entsprechende gesetzliche Bestimmungen ist in solchen Fällen mit Vorsicht, besonders da zu verfahren, wo die zur Sicherung und Befestigung der Ufer nothwendigen Anlagen nicht von den Adjacenten, sondern — wie das bei schiffbaren Flüssen die Regel ist — vom Staate resp. der Strombauverwaltung ausgeführt sind.

Nivellements festpunkte.

Zu den vorbereitenden Arbeiten gehört dann zuuächst das Anbringen der Nivellements festpunkte, welche der gesammten Höhenbestimmung als Grundlage zu dienen bestimmt sind.

Sollen diese Punkte bis zur Zeit ihrer Benutzung den erforderlichen festen Stand erlangt haben, so müssen dieselben mindestens ein Jahr vor Inangriffnahme der Nivellements gesetzt werden. Die näheren Bestimmungen über die Beschaffenheit dieser Fixpunkte und das Verfahren beim Anbringen derselben sind weiter unten sub III. (Vertikalmessung) enthalten.

Interimspegel.

Unter gewöhnlichen Verhältnissen liegen die vorhandenen Pegel zu weit auseinander, um aus den regelmässigen Ablesungen derselben den genügenden Anhalt für die genaue Bestimmung des Wasserstandes resp. der Gefällsverhältnisse gewinnen zu können. In diesem Falle sind beim Beginn der Arbeiten Interimspegel anzuordnen, welche nach der Angabe der Wasserbauverwaltung an geeigneten, möglichst sicheren Orten und festen Objekten (Brücken, Gebäude, Ufermauern) anzubringen sind; dieselben werden gleichzeitig, bezüglich des Wasserstandes in Uebereinstimmung mit dem zunächst oberhalb gelegenen Hauptpegel gesetzt und in der Folge thunlichst zu gleicher Tageszeit mit diesem regelmässig abgelesen.

Wassermarken.

Eine weitere Vorbereitung für die genaue Bestimmung der Gefällsverhältnisse sind die zwischen den Pegeln in Abständen von

etwa 500 zu 500 Metern anzubringenden Wassermarken, von denen aus durch einfaches Stichmass der Wasserspiegel eingemessen wird. Sind hierfür geeignete natürliche Gegenstände (Gebäude, Mauern, Bohlwände etc.) nicht vorhanden, so werden für diesen Zweck an geschützten Stellen etwa 10—12 cm starke, ungefähr einen Meter über Wasser stehende Pfähle gesetzt, von deren horizontaler Kopf- fläche aus die Einmessung des Wasserspiegels erfolgt.

Distanzsteine.

Besteht für die aufzunehmenden Strom- oder Flussstrecken eine beizubehaltende ältere Markirung durch Distanzsteine nicht, so ist eine solche im Anschlusse an die Stationirung (cf. unten zu III.) auszuführen. Es sind zu diesem Ende die bei jedem Kilometer auf das Ufer übertragenen Stationspunkte durch Steine (Kilometer-, Myriametersteine) zu bezeichnen, welche zugleich als Höhenfest- punkte zweiter Ordnung benutzt werden können und in ihrer Lage zu dem Dreiecks- resp. Polygonnetz genau zu bestimmen sind. Es müssen daher die Kilometersteine in den gleichen Dimensionen ge- halten werden, wie die zu Nivellementsfestpunkten verwendeten Steine.

Die alle zehn Kilometer anzubringenden Myriametersteine sind als Hauptabtheilungszeichen in grösseren Dimensionen zu fertigen und sollen etwa 1 m tief in den Boden versenkt werden und etwa 60 bis 80 cm über denselben hervorragen.

In der Regel werden die Distanzsteine auf beiden Seiten des Flusses angebracht. Bei Wasserläufen von untergeordneter Be- deutung und geringer Breite genügt eine einseitige Markirung.

II. Horizontalaufnahme.

Triangulation.

Für die Aufnahme von Strömen und Flüssen ist, insofern es sich nicht um Wasserläufe von ganz untergeordneter Bedeutung handelt, die Zugrundelegung eines Dreiecksnetzes unerlässlich.

Es ist daher vor Allem festzustellen, ob von dem aufzunehmen- den Gebiete eine Triangulation vorhanden ist, welche für den vor- liegenden Zweck ganz oder theilweise verwerthet werden kann. Ist dies nicht der Fall, so ist ein selbständiges Dreiecksnetz anzu- legen. Hierbei sind die Dreieckspunkte so auszuwählen, dass sie vor Beschädigung thunlichst geschützt sind. Dieselben sind — in- sofern sie nicht mit bereits vorhandenen festen Objekten zusammen- fallen — durch dauerhafte Marken (am zweckmässigsten durch mindestens 1 m lange Steine, welche auf eine horizontale Steinplatte gesetzt werden) ober- oder unterirdisch festzulegen. Besondere Vor- sicht ist bei der Bestimmung der Dreieckspunkte, wie überhaupt aller Festpunkte da geboten, wo die Ufer im Abbruche liegen. Auch sonst ist bei Auswahl der Dreieckspunkte darauf zu achten, dass das Polygonnetz mit Leichtigkeit daran angeschlossen werden kann.

356 Steppes. Allgem. Normen für die Herstellung hydrogr. Normen etc.

Die Winkelbeobachtungen sind mit dem Theodolit auszuführen und mindestens dreimal in jeder Lage des Fernrohrs zu wiederholen. Sie haben sich nicht lediglich auf dasjenige Maass zu beschränken, welches zur Bestimmung der Dreieckspunkte absolut nothwendig ist, sondern es ist eine Anzahl überschüssiger Beobachtungen auszuführen, damit jeder Dreieckspunkt mehrfach berechnet werden kann und dadurch eine Prüfung für die Genauigkeit der Messung gegeben ist.

Das Dreiecksnetz ist, wenn irgend thunlich, an die Landes-triangulation anzuschliessen, selbst dann, wenn besondere Anschlussmessungen zu dem Zwecke erforderlich sind. Wo eine Landes-triangulation nicht vorhanden ist, sind auf geeignetem Terrain Basismessungen mit möglichster Genauigkeit auszuführen.

Für die Berechnung der rechtwinkligen Koordination ist, sofern nicht der Anschluss an ein einheitliches System der Landesvermessung in Frage kommt, ein geeigneter trigonometrischer Punkt als Nullpunkt zu wählen und die Mittagslinie dieses Punktes aus den durch die Landesaufnahme gegebenen Elementen oder anderweit zu bestimmen.

Auf diese Mittagslinie und deren Senkrechte sind alle rechtwinkligen Koordinaten zu beziehen und die unvermeidlichen Schlussfehler nach einer rationellen Methode auszugleichen.

Bezüglich der Genauigkeit der Triangulation sind die in den einzelnen deutschen Staaten für die Ausführung der Katastervermessungen gegebenen Bestimmungen massgebend. Wo solche nicht bestehen oder nicht genügend präcisirt sind, müssen die trigonometrischen Messungen so genau sein, dass die mittlere Abweichung je zweier unabhängiger Bestimmungen eines Dreieckspunktes 5 bis 10 cm nicht übersteigt.

Liegt von dem aufzunehmenden Strom- resp. Flussgebiete eine ältere brauchbare Triangulation vor, so ist dieselbe für den vorliegenden Zweck im Sinne der oben gegebenen Vorschrift zu ergänzen resp. zu erweitern.

Bezüglich der weiter auszuführenden Arbeiten ist zunächst zu erwägen, ob:

1. das ganze Inundationsgebiet neu zu vermessen ist, oder
2. die Aufnahme sich lediglich auf das Flussbett und die Ufer zu erstrecken hat und das Inundationsgebiet aus bereits vorhandenem Kartenmaterial (Kataster- oder Konsolidationskarten) angetragen werden kann.

(Fortsetzung folgt.)

Gesetze und Verordnungen.

Bekanntmachung, betreffend die äussersten Grenzen der im öffentlichen Verkehr noch zu duldenden Abweichungen der Masse und Messwerkzeuge, Gewichte und Waagen von der absoluten Richtigkeit.*)

Vom 27. Juli 1885.

Auf Grund der Bestimmungen im Artikel 10 der Mass- und Gewichtsordnung vom 17. August 1868 (Bundes-Gesetzbl. S. 473) und des Gesetzes vom 11. Juli 1884, betreffend die Abänderung der Mass- und Gewichtsordnung vom 17. August 1868 (Reichs-Gesetzbl. S. 115), hat der Bundesrath nach Vernehmung der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Kommission folgenden Beschluss gefasst:

§. 1.

Die äussersten Grenzen der bei Maassen und Messwerkzeugen, Gewichten und Waagen im öffentlichen Verkehr noch zu duldenden Abweichungen von der absoluten Richtigkeit, die sowohl im Mehr als im Minder stattfinden dürfen, werden wie folgt bestimmt.

I. L ä n g e n m a s s e.

A. Fehlergrenze der Gesamtlänge.

Bei metallenen Massen von

10	bis einschliesslich 7 m Länge	6 mm
6	»	4 »
3	und 2 m Länge	2 »
1	m Länge	1 »
0,5	»	$\frac{1}{2}$ »
0,2	»	$\frac{1}{2}$ »
0,1	»	$\frac{1}{2}$ »

Bei den Massen aus Elfenbein, hartem Holz u. s. w. von

0,5, 0,2 und 0,1 m Länge	$\frac{1}{2}$ mm.
--------------------------	-------------------

Bei Werkmassstäben aus Holz (Messlatten), sowie bei hölzernen Massstäben für Langwaaren und bei zusammenlegbaren hölzernen Massen von

10	bis einschliesslich 7 m Länge	12 mm
6	»	8 »
3	und 2 m Länge	4 »
1	m Länge	2 »
0,5	m Länge	$1\frac{1}{2}$ »

Bei Bandmassen aus Stahl von

25 und 20 m Länge	8 mm
15 » 10 »	6 »
9 bis einschliesslich 7 m Länge	4 »
6 »	3 »
3 und 2 m Länge	2 »
1 m Länge	$1\frac{1}{2}$ »

*) Vergleiche „Normalmasse für Messlatten und Messbänder“ Band XIII. dieser Zeitschr. 1884. S. 160.

B. Fehlergrenze der Eintheilung.

Bei den Massen von mehr als 2 m Länge darf der Fehler des Abstandes irgend einer Eintheilungsmarke von dem nächsten Ende der Masslänge die Hälfte der vorstehend angegebenen grössten zulässigen Abweichung der Länge des ganzen Masses nicht überschreiten.

Bei den Massen von 2 m oder kleinerer Länge darf der Fehler des Abstandes irgend einer Eintheilungsmarke von dem einen wie von dem anderen Ende der Masslänge die vorstehend angegebene grösste zulässige Abweichung der Länge des ganzen Masses nicht überschreiten.

II. Flüssigkeitsmasse, Messwerkzeuge für Flüssigkeiten und Messflaschen.

A. Flüssigkeitsmasse.

Die Abweichung von dem Soll-Raumgehalt darf höchstens betragen:

bei 20 bis einschliesslich 1 l	$\frac{1}{200}$	des Soll-Raumgehalts,
> $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ und 0,2 l	$\frac{1}{100}$	> >
> 0,1 und 0,05 l	$\frac{1}{50}$	> >
> 0,02 und 0,01 l	$\frac{1}{25}$	> >

B. Messwerkzeuge für Flüssigkeiten.

Die Abweichung von dem Soll-Raumgehalt darf höchstens betragen:

bei 2 und 1 l	$\frac{1}{200}$	des Soll-Raumgehalts,
> $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ und 0,02 l	$\frac{1}{100}$	> >
> 0,1 und 0,05 l	$\frac{1}{50}$	> >
> 0,02 und 0,01 l	$\frac{1}{25}$	> >

Bei den Messwerkzeugen für Flüssigkeiten mit fortlaufender Dezimaleintheilung, und zwar mit Einschluss der in der letzteren enthaltenen einzelnen aichfähigen Massgrössen, beträgt die grösste zulässige Abweichung vom Soll-Raumgehalt bei allen Angaben

von 0,9 l bis einschliesslich 0,5 l	5	ccm
> 0,4 > >	0,1	> >
> 0,09 > >	0,05	> >
> 0,04 > >	0,01	> >

dagegen bei einer Eintheilung von 0,1 l abwärts in Tausendsteln des Liters bei allen Angaben 0,2 ccm.

C. Messflaschen.

Bei Messflaschen zu 1 l und zu $\frac{1}{2}$ l Raumgehalt darf die Abweichung vom Soll-Raumgehalt höchstens 5 ccm betragen.

III. Fässer.

Die Abweichung des jeweiligen Raumgehalts von der aufgestempelten Raumgehaltsangabe darf höchstens betragen:

bei Fässern bis zu 30 l Raumgehalt 0,2 l,

bei grösseren Fässern $\frac{1}{150}$ des aufgestempelten Raumgehalts.

IV. Hohlmasse und Messwerkzeuge für trockene Gegenstände sowie Messrahmen für Brennholz.

A. Masse von 100 l abwärts für alle Arten von trockenen Gegenständen.
(§§. 21 bis 27 der Eichordnung vom 27. Dezember 1884.)

Die Abweichungen vom Soll-Raumgehalt dürfen höchstens betragen:

bei 100	und bei 50 l	$\frac{1}{125}$	des Soll-Raumgehalts,
> 25	bis einschliesslich 1 l	$\frac{1}{100}$	> >
> 0,5	> > 0,2 l	$\frac{1}{50}$	> >
> 0,1	und 0,05 l	$\frac{1}{25}$	> >

B. Masse und Messwerkzeuge von 0,5 hl aufwärts für Brennmaterialien, sowie für Kalk und andere Mineralprodukte.

(§§. 28 bis 32 der Eichordnung vom 27. Dezember 1884.)

Die Abweichung vom Soll-Raumgehalt darf höchstens $\frac{1}{50}$ des letzteren betragen.

C. Messrahmen für Brennholz.

Die Abweichung der Länge der einzelnen Rahmenstücke von der Soll-Länge darf höchstens betragen:

bei 1 m oder mehr	2 cm
> 0,5 >	1 >

V. Gewichte.

Die Abweichung vom Soll-Gewicht darf höchstens betragen:

bei einer Gewichtsgrösse von	A. Bei Handelsgewichten.	B. Bei Präzisionsgewichten.
50 kg	10 g	5 g
20 >	8 >	4 >
10 >	5 >	2,5 >
5 >	2,5 >	1,250 >
2 >	1,2 >	0,600 >
1 >	0,8 >	0,400 >
500 g	500 mg	250 mg
200 >	200 >	100 >
100 >	120 >	60 >
50 >	100 >	50 >
20 >	60 >	30 >
10 >	40 >	20 >
5 >	32 >	12 >
2 >	24 >	6 >
1 >	20 >	4 >
500 mg		2 >
200 >		2 >
100 >		2 >
50 >		1 >
20 >		1 >
10 >		1 >
5 >		0,5 >
2 >		0,4 >
1 >		0,2 >

0,2 g für je 1 kg ($= \frac{1}{5000}$) der grössten zulässigen Last, wenn dieselbe mehr als 5 kg beträgt.

II. Selbstthätige Registrirwaagen.

2,0 > für je 1 kg ($= \frac{1}{500}$) der grössten zulässigen Last, wenn dieselbe nicht mehr als 5 kg beträgt.

1,0 > für je 1 kg ($= \frac{1}{1000}$) der grössten zulässigen Last, wenn dieselbe mehr als 5 kg beträgt.

III. Geringere Waagen.

a. Waagen für Eisenbahnpassagiergepäck und Waagen für Postpäckereien ohne angegebenen Werth.

200 g bei Waagen für Eisenbahnpassagiergepäck,

100 > > > Postpäckereien ohne angegebenen Werth.

b. Hökerwaagen.

8 g für je 1 kg ($= \frac{1}{125}$) der grössten zulässigen Last.

VII. Alkoholometer und Thermometer.

Die Abweichung von der Soll-Angabe darf höchstens betragen:

bei Alkoholometern 0,5 Proz.,

bei Thermometern 0,6 Grad Réaumur.

VIII. Gasmesser.

Die Abweichung des von einem Gasmesser angegebenen Gasverbrauches von der Soll-Angabe darf höchstens betragen:

4 Prozent des Verbrauches.

§. 2.

Bei denjenigen Gegenständen, welche auf Grund der Bekanntmachung vom 30. Oktober 1884 (Reichs-Gesetzbl. S. 215) trotz sonstiger Abweichungen von den geltenden Vorschriften bis zum 31. Dezember 1888, beziehungsweise bis auf Weiteres im öffentlichen Verkehr noch zulässig sein werden, sind die äussersten Grenzen der im öffentlichen Verkehr noch zu duldenden Abweichungen von der absoluten Richtigkeit die folgenden:

bei Flüssigkeitsmassen zu $\frac{1}{8}$, zu $\frac{1}{16}$ und zu $\frac{1}{32}$ l und bei den entsprechenden Raumgehaltsangaben der Messwerkzeuge für Flüssigkeiten $\frac{1}{50}$ des Soll-Raumgehalts;

bei Hohlmassen für trockene Gegenstände zu $\frac{1}{8}$ und $\frac{1}{16}$ l $\frac{1}{25}$ des Soll-Raumgehalts;

bei Handelsgewichten zu 50 Pfund 8 g;

bei Handelsgewichten zu $\frac{1}{2}$ Pfund 250 mg;

bei Präzisionsgewichten zu 50 Pfund 4 g;

bei Präzisionsgewichten zu $\frac{1}{2}$ Pfund 125 mg.

§. 3

Die Bekanntmachung vom 6. Dezember 1869 (Bundes-Gesetzbl. S. 698), die Bekanntmachung vom 16. August 1871 (Reichs-Gesetzbl.

S. 328), die Bekanntmachung vom 14. Dezember 1872 (Centralbl. für das Deutsche Reich 1873 S. 3), die Bekanntmachung vom 11. Juli 1875 (Centralbl. für das Deutsche Reich S. 436) und die Bekanntmachung vom 12. März 1881 (Centralbl. für das Deutsche Reich S. 98) werden aufgehoben.

Berlin, den 27. Juli 1885.

Der Stellvertreter des Reichskanzlers.
(gez.) von Boetticher.

(Aus dem Deutschen Reichs-Anzeiger vom 13. August 1885.)

Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

Abänderung des Reglements für die öffentlich anzustellenden Land- (Feld-)messer vom 2. März 1871.

(Gesetz-Sammlung 1871 S. 101/112.)

Die Bestimmungen sub IV. des Feldmesser-Reglements vom 2. März 1871 §§. 36—57, betreffend die Bezahlung der Feldmesserarbeiten, werden vom 1. Juli d. J. ab aufgehoben und treten an Stelle derselben nachfolgende Bestimmungen in Kraft.

IV. Bezahlung der Land-(Feld-)messerarbeiten.

Allgemeine Bestimmungen.

§. 36.

Für die Bezahlung der Arbeiten der von den Auseinandersetzungsbehörden ausschliesslich und dauernd beschäftigten Vermessungsbeamten, nicht minder für die Bezahlung der Vermessungsarbeiten im Bereiche der Verwaltung des Grund- und Gebäudekatasters sind die dafür bestehenden besonderen Vorschriften massgebend.

Hinsichtlich der Gebühren des Landgeometers in Frankfurt a. M. verbleibt es bei der Verordnung, betreffend die Bildung der Feldgerichte u. s. w., vom 10. März 1825 (Frankfurter Gesetz- und Statuten-Sammlung Band IV. S. 7—27).

Im Uebrigen gelten für die Bezahlung der im Auftrage der Staatsbehörden angefertigten Land-(Feld-)messerarbeiten, sofern nicht besondere Entschädigungssätze von der zuständigen Behörde festgestellt oder von den Beteiligten vereinbart worden sind, nachstehende Bestimmungen:

Art der Bezahlung.

§. 37.

Die Bezahlung der Land-(Feld-)messerarbeiten soll in der Regel und Mangels anderweiter Vereinbarung durch Diäten stattfinden.

Insbesondere tritt die Bezahlung nach Gebührensätzen, ausser in dem Falle der Vereinbarung, nur insoweit ein, als für den einen oder anderen Zweig des Staatsdienstes diese Art der Bezahlung besonders vorgeschrieben werden sollte.

Dauer der täglichen Arbeit.

§. 38.

Die Bezahlung durch Diäten setzt eine Arbeitsdauer von mindestens 8 Stunden täglich voraus.

Diäten der Vermessungs- Revisoren.

§. 39.

Vermessungs- Revisoren werden für die Geschäfte und Reisen, welche sie behufs Feststellung der Richtigkeit von Feldmesserarbeiten auszuführen haben, sowie für die ihnen übertragenen Rektifikationen als unrichtig erkannter Arbeiten nach denselben Bestimmungen bezahlt, welche nach Inhalt des gegenwärtigen Reglements für die übrigen Land-(Feld-)messer gelten.

Diätensätze.

§. 40.

Für jeden Arbeits- und für jeden Reisetag, ohne Unterschied, ob an den letzteren auch gearbeitet worden ist, oder nicht, wird ein Diätensatz von 8 M. gewährt.

Bei Arbeiten ausserhalb des Wohnorts des Land-(Feld-)messers können die Diäten auch liquidirt werden

1. für solche Tage, an denen die Witterung das Arbeiten im Felde verhindert,
2. für die zwischen den Arbeitstagen liegenden Sonn- und Festtage mit Ausschluss derjenigen Fälle, in denen ein Sonn- und ein Festtag oder mehrere Festtage unmittelbar auf einander folgen,

insoweit diese Tage von dem Land-(Feld-)messer ausserhalb seines Wohnortes haben zugebracht werden müssen.

Dagegen darf neben den Diäten (für die volle Zahl der Kalendertage) mit den Ausnahmen, welche sich aus §. 36 dieses Reglements ergeben, keine Bezahlung für Ueberstunden in Rechnung gestellt werden.

Feld- und Reisezulage.

§. 41.

Ausser den Diäten erhält der Land-(Feld-)messer für jeden Kalendertag, welchen er im Interesse der Arbeiten ganz oder theilweise und zwar in nicht weniger als zwei Kilometer Entfernung ausserhalb seines Wohnorts zubringen musste, eine Feld- oder Reisezulage von 4.50 M., bei mehrtägiger Abwesenheit und dadurch bedingter Uebernachtung ausserhalb des Wohnortes von 6 M., worin die Entschädigung für die Zurücklegung des Weges zwischen Nachtquartier und Arbeitsstelle mit enthalten ist.

Die im Staatsdienste angestellten Land-(Feld-)messer, welche für ihr diesfälliges Amt eine volle Besoldung aus der Staatskasse beziehen, erhalten in beiden Fällen nur eine Feld- oder Reisezulage von 1,50 M. neben den ihnen nach §. 40 zustehenden Tagegeldern.

Auslagen.

§. 42.

Wenn den Land-(Feld-)messern die zu den Arbeiten auf dem Felde erforderlichen, brauchbaren und geübten Handarbeiter nicht gestellt werden, so können sie dieselben für Rechnung der Interessenten in der erforderlichen Zahl annehmen und denselben je nach der Schwierigkeit der Arbeit einen den ortsüblichen bis zu dreissig Prozent übersteigenden Tagelohn bewilligen. Die Anschaffungskosten der zu den Vermessungen und Nivellements erforderlichen Pfähle, Stangen etc., sowie baare Auslagen für Kahnmiethe, Botengänge u. s. w. werden, sofern die Betheiligten ablehnen, ihrerseits Lieferungen und Leistungen dieser Art unmittelbar zu übernehmen gegen quittirte Beläge vergütet.

Reisekosten.

§. 43.

Die Land-(Feld-)messer erhalten an Reisekosten, um sich von ihrem Wohnsitze, oder von ihrem derzeitigen Aufenthaltsorte an den Ort der Vermessung und zurück zu begeben, einschliesslich der Entschädigung für die Fortschaffung des Gepäcks, der Karten und Instrumente:

- a. bei Reisen auf Eisenbahnen oder Dampfschiffen für das Kilometer 13 Pfg. und ausserdem für jeden Zu- und Abgang nach und von der Eisenbahn 3 M.,
- b. bei Reisen, welche nicht auf Dampfschiffen oder Eisenbahnen zurückgelegt werden können, für das Kilometer 40 Pfg.

Die Reisekosten werden für die Hin- und Rückreise besonders berechnet. Hat jedoch ein Land-(Feld-)messer Geschäfte an verschiedenen Orten nacheinander ausgerichtet, so ist der von Ort zu Ort wirklich zurückgelegte Weg ungetheilt der Berechnung der Reisekosten zu Grunde zu legen.

Für Geschäfte in geringerer Entfernung als 2 km vom Wohnsitze, bezw. Aufenthaltsorte, werden Reisekosten nicht gezahlt.

Bei Berechnung der Entfernungen wird jedes angefangene Kilometer für ein volles Kilometer gerechnet. Bei Reisen von nicht weniger als 2 km, aber unter 8 km, sind die Fuhrkosten für 8 km zu gewähren.

Haben erweislich höhere Reisekosten als vorstehend bestimmte aufgewendet werden müssen, so werden diese erstattet.

Vergütung für Zeichenpapier.

§. 44.

Für das zu den Karten und Zeichnungen zu verwendende Zeichenpapier bester Qualität werden für 0,1 qm 25 Pfg., wenn dasselbe aber auf Kattun oder Leinwand aufgezogen ist, 50 Pfg. vergütet.

Andere Auslagen für Schreib- und Zeichenmaterialien können nicht liquidirt werden.

Tage- und Feldbücher.

§. 45.

Das Tagebuch, welches von dem Land-(Feld-)messer zu führen und jeden Abend pflichtmässig zu vervollständigen ist, und die Feldbücher, Nivellementstabellen, die trigonometrischen, die Flächen- und Eintheilungsberechnungen müssen am Schlusse jedes Tages das Geleistete vollständig nachweisen.

Das Tagebuch ist den einzelnen Diäten-Liquidationen jedesmal beizufügen.

§. 46.

Der Land-(Feld-)messer ist für die Richtigkeit der Angaben im Tagebuche, im Feldbuche und in den Berechnungen verantwortlich und hat für den Fall absichtlich unrichtiger Angaben die Einleitung des Verfahrens wegen Zurücknahme der Bestallung (§. 4.) zu gewärtigen.

Abzuliefernde Arbeiten.

§. 47.

Nach Vollendung seiner Arbeiten hat der Land-(Feld-)messer, sofern nicht bei Ertheilung des Auftrages andere Bestimmungen oder Vereinbarungen getroffen worden sind, folgende Gegenstände gehörig geordnet abzuliefern:

- a. die nach §. 12 aufgenommenen Verhandlungen und Erläuterungen sowie die bei Ausführung des Geschäfts geführten Akten;
- b. die sämmtlichen im §. 13 bezeichneten Vermessungs- und Nivellements-Manuale (Feldbücher), desgleichen die Messtischblätter, überhaupt alle Arbeiten, die zur Auftragsung gedient haben, ebenso die etwaigen Berechnungen, trigonometrischen Sätze sowie die speziellen Flächenberechnungen, dieselben mögen nach Original- oder Zirkelmassen oder mit besonderen zur Flächenberechnung geeigneten Instrumenten bewirkt sein;
- c. die Urschrift des Vermessungsregisters in der für die Auseinandersetzungsarbeiten erforderlichen Form und eine Reinschrift desselben;
- d. einen nach §. 16 vorschriftsmässig aufgetragenen und deutlich ohne Färbung zu grosser Flächen gezeichneten Ur-(Brouillon-) Plan;
- e. eine Kopie des Ur-(Brouillon-) Plans, als Reinkarte gezeichnet, ohne Eintragung der Stationslinien, jedoch mit Angabe und Eintheilung der gemessenen, oder trigonometrisch berechneten Hauptlinien und Dreiecke.

Sowohl zum Ur-(Brouillon-) Plan, als zur Reinkarte muss Velinpapier guter Qualität genommen werden, welches auf feine Leinwand oder Kattun so lange Zeit vor dem Gebrauche sorgfältig aufzuziehen ist, dass ein nachtheiliges Verziehen nicht mehr stattfinden kann.

Festsetzung der Liquidationen.

§. 48.

Entstehen Zweifel über die Richtigkeit der von den Land-(Feld-)messern für die Ausführung von Aufträgen der Staatsbehörden aufgestellten Liquidationen der Diäten, Gebühren oder Auslagen, sei es, weil die angenommenen Sätze bestritten, oder weil die ungenügende Beschaffenheit der abzuliefernden Gegenstände oder ungenügende Leistungen in der verwendeten Zeit behauptet werden, so erfolgt die Festsetzung der Liquidation durch den Regierungs-Präsidenten (Regierung) oder die betreffende Auseinandersetzungsbehörde nach Einholung des Gutachtens eines Beamten, welcher die Land-(Feld-)messer-Prüfung bestanden hat. Dieser Beamte ist verpflichtet, die Arbeiten des Land-(Feld-)messers mit den Feldbüchern, Tagebüchern und Berechnungen genau zu vergleichen und sodann die etwa für nöthig erachteten Reduktionen gehörig zu begründen.

Die Kosten dieser Revision trägt die extrahirende Behörde, unbeschadet ihres etwaigen Regresses an den Feldmesser, sofern die Liquidationen desselben in wesentlichen Punkten unrichtig befunden werden sollten.

Berufung.

§. 49.

Gegen diese Festsetzung (§. 48) ist binnen 6 Wochen die Berufung zulässig, welche bei Arbeiten, die im Auftrage einer Auseinandersetzungsbehörde ausgeführt sind, an das Ministerium für Landwirthschaft, Domänen und Forsten, in allen anderen Fällen an das Ministerium der öffentlichen Arbeiten zu richten ist.

Die Entscheidung des Ministeriums ist endgültig.

§. 50.

Die obigen Bestimmungen über das Verfahren bei Prüfung und Festsetzung der Land-(Feld-)messer-Liquidationen (§§. 48, 49) für Aufträge, welche von Staatsbehörden ertheilt sind, greifen auch dann Platz, wenn andere, als die in diesem Reglement festgesetzten Diäten, Reisekosten- und Entschädigungssätze zwischen den Behörden und den Land-(Feld-)messern vereinbart sein sollten, es sei denn, dass durch rechtsgültige Ahmachung zwischen der betheiligten Behörde und dem Land-(Feld-)messer ein Sachverständiger, welchem die Festsetzung der Liquidationen mit Ausschluss der für den Streitfall getroffenen Bestimmungen dieses Reglements obliegen soll, ausdrücklich bestimmt worden wäre.

Berlin, den 26. August 1885.

Der Minister
der öffentlichen
Arbeiten.
gez. *Maybach*.

Der Minister für Land-
wirthschaft, Domänen und
Forsten.
In Vertretung:
gez. *Marcard*.

Der
Finanz-Minister.
Im Auftrage:
gez. *Gauss*.

(Deutscher Reichsanzeiger vom 1. September 1885. G.)

Personalnachrichten.

General *Baeyer* †.

Der Präsident des geodätischen Instituts, General *Baeyer*, ist am 11. September gestorben.

Obergeometer *Schüle* †.

Am 4. d. M. starb plötzlich der Vorstand des Württembergischen Geometervereins, Herr Obergeometer *Wilhelm Schüle* zu Stuttgart, im Alter von 40 Jahren.

Derselbe war seit Jahren ein sehr thätiges Mitglied unseres Vereins, vertrat seit längerer Zeit den Württembergischen Geometerverein als Delegirter auf unseren Hauptversammlungen und hat sich um die Vorbereitung der diesjährigen Hauptversammlung als stellvertretender Vorsitzender des Ortsausschusses ganz besonders verdient gemacht. Damit sollte — leider zu früh — seine Vereinsthätigkeit abschliessen. An dem auf die Versammlung folgenden Sonntage trat eine Lungenblutung ein, die ihn auf das Krankenlager warf, von welchem er nicht mehr aufstehen sollte. Im kräftigsten Mannesalter wurde er dahin gerafft.

Der Württembergische Geometerverein verliert an ihm seinen langjährigen, verdienstvollen Vorstand, der Deutsche Geometerverein eines seiner thätigsten Mitglieder.

Sein edler Charakter, seine unermüdliche Thätigkeit sichern ihm bei Allen, die den Entschlafenen gekannt haben, das ehrenvollste Andenken.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins.

Vereinsangelegenheiten.

Die 14. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins hat am 6. August 1885 folgende Abänderungen der Vereinssatzungen mit Zweidrittel-Mehrheit beschlossen:

1. Im §. 14 wird das Wort „jährlich“ gestrichen.
2. Der Eingang des §. 20 lautet von jetzt ab:
 »Der Verein hält *in der Regel* alljährlich eine Hauptversammlung« etc. wie früher.
3. Der §. 22 erhält folgenden Wortlaut:
 »Vor Eintritt in die wissenschaftlichen Verhandlungen erstattet die Vorstandschaft Bericht über ihre Thätigkeit *seit der letzten Hauptversammlung* und legt den Rechnungsabschluss vor, welcher einer besonderen Kommission *im Anfange des Kalenderjahres* zur Prüfung und Berichterstattung überwiesen worden ist.«
 »Ueber die Entlastung der Vorstandschaft wird auf Grund dieses Berichts von der Hauptversammlung Beschluss gefasst.«

In Folge dessen hat die Vorstandschaft den §. 32 der Geschäftsordnung wie folgt abgeändert:

- Statt »der von der Hauptversammlung *des Vorjahres* ausgesprochenen Wünsche« heisst es nunmehr: »der von der *letzten* Hauptversammlung ausgesprochenen Wünsche«.

Die 14. Hauptversammlung hat die bisherigen Mitglieder der Vorstandschaft und der Redaktion:

Vereinsdirektor: Obergeometer *Winckel*, Neuwied,
Schriftführer: techn. Eisenbahnsekretär *Reich*, Altona,
Kassirer: Steuerrath *Kerschbaum*, Koburg,
Hauptredakteur: Professor Dr. *Jordan*, Hannover,
Mitredakteure: Steuerassessor *Steppes*, München,
Privatdozent *Gerke*, Hannover,

wiedergewählt.

Der Sitz des Vereins bleibt daher bis zur nächsten Wahl Neuwied.

Zu Mitgliedern der Rechnungsprüfungskommission wurden gewählt:
Steuerinspektor *Werner*, Neumarkt bei Breslau,
» *Gottschalk*, Lauban,
Bezirksgeometer *Wagner*, Speyer.

Sowohl die Mitglieder der Vorstandschaft und der Redaktion, wie diejenigen der Rechnungsprüfungskommission sind für das laufende und event. für diejenigen folgenden Kalenderjahre gewählt, in welchen eine Hauptversammlung nicht stattfindet.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins.

L. Winckel. *Reich.*

Inhalt.

Grössere Abhandlung: Allgemeine Normen für die Herstellung hydrographischer Karten und Profile, von *Steppes*. Gesetze und Verordnungen. Personalmeldungen. Vereinsangelegenheiten.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von *C. Steppes*, Steuerassessor in München, und
R. Gerke, Privatdozent in Hannover,
 herausgegeben von *Dr. W. Jordan*, Professor in Hannover.

1885.

Heft 19.

Band XIV.

1. Oktober.

General Baeyer †.

Am 11. September d. J. ist der Präsident des Königlichen Preussischen Geodätischen Instituts und des Centralbureaus der Europäischen Gradmessung, General-Lieutenant z. D. Dr. Johann Jakob Baeyer in dem hohen Alter von 91 Jahren gestorben.

Joh. Jak. Baeyer ist geboren am 5. November 1794 zu Müggelsheim bei Köpenick, besuchte das Joachimsthal'sche Gymnasium zu Berlin, trat 1813 als freiwilliger Jäger bei dem 3. ostpreussischen Infanterieregiment ein, und nahm an den Feldzügen von 1813 und 1814 Theil. Nach dem Frieden kehrte er auf das Gymnasium zurück, gieng jedoch beim Ausbruch des Krieges von 1815 abermals zur Armee, wurde als Offizier dem 4. rheinischen Landwehrregiment zugetheilt, blieb nun Soldat, und besuchte die von Gneisenau in Koblenz improvisirte Kriegsschule. General von Müffling, seit 1821 Chef des Generalstabs der Armee, erkannte bald das grosse Geschick und die besondere Befähigung des jungen Offiziers für die Vermessungen des Generalstabsdienstes, und zog ihn deshalb zur Dienstleistung bei dem topographischen Bureau heran.

In der Oeffentlichkeit der deutschen Wissenschaft erscheint *Baeyers* Name zum ersten Mal in Verbindung mit dem Namen des Astronomen *Bessel*, auf dem Titel der berühmten »Gradmessung in Ostpreussen, ausgeführt von F. W. Bessel, Direktor der Königsberger Sternwarte, Baeyer, Major im Generalstabe, Berlin 1838.« Als nemlich im Jahr 1829, im Anschluss an die russischen Gradmessungen, auch in Preussen eine Gradmessung bei Memel zur Verbindung der Preussischen und Russischen Dreiecke angeordnet wurde, ordnete man Baeyer dem Astronomen Bessel, welcher diese Operation leitete, als Kommissarius des Generalstabes bei. Diese Arbeiten dauerten von 1831 bis 1836, und die dadurch erzeugte Harmonie, zwischen dem Astronomen und Mathematiker einerseits und dem praktischen Vermessungs-Ingenieur andererseits, konnte keinen schöneren Ausdruck finden, als durch jene coordinirte Vereinigung beider Namen auf dem Titel des klassischen Werkes.

In jene Zeit fällt auch das »Nivellement zwischen Swinemünde und Berlin« (Berlin 1840), eine Messung wesentlich anderer Art als der heute unter dem Namen Nivellement verstandenen, welche Baeyer auf Wunsch Alexander von Humboldts mit Unterstützung von Bessel ausführte. Es handelte sich um die Höhe der Berliner Sternwarte über der Ostsee, welche durch die früheren langjährigen barometrischen Messungen kaum auf 1 Toise (2 Meter) genau sicher bestimmt war. Baeyer führte die Messung aus und schätzte den wahrscheinlichen Fehler seines Schlussresultats zu 0,3 Toisen = 0,6 Meter, bei 200 Kilometer Entfernung, ein Ergebniss, welches gelegentlich einen Einblick in die seit 40 Jahren eingetretene Veränderung der Nivellements-Verhältnisse gestattet.

Nach Bessels Tode, 1846, finden wir die von Baeyer als Oberst und Dirigent der trigonometrischen Abtheilung des Generalstabs nun selbstständig geleiteten Unternehmungen, nemlich 1849 die »Küstenvermessung und ihre Verbindung mit der Berliner Grundlinie« und 1857 die »Verbindung der Preussischen und Russischen Dreiecksketten,« in welchen das peinlichste Bestreben, dem Muster der Gradmessung in Ostpreussen nachzukommen, zu erkennen ist. —

Die Periode von 1850—1858 füllte eine lebhafte polemische Thätigkeit, über welche Baeyer selbst 10 Jahre später öffentliche Mittheilung gemacht hat in der Broschüre: »Mein Entwurf zur Anfertigung einer guten Karte von den östlichen Provinzen des Preussischen Staates, Berlin 1868«.

Im Jahre 1858 wurden die Beziehungen des General-Majors Baeyer zur Armee gelöst, indem derselbe als General-Lieutenant zur Disposition gestellt wurde. —

Die dadurch erlangte Musse verwendete der damals 64-jährige General zunächst zu wissenschaftlichen Arbeiten, deren erste eine in den »Mémoires de l'académie impériale des sciences de St. Pétersbourg« veröffentlichte Abhandlung ist: »Ueber die Strahlenbrechung in der Atmosphäre, der Akademie vorgelegt am 1. Juni 1860«.

Diese Abhandlung enthält u. A. von den Stationen Kupferkuhle und Brocken im Harz werthvolle Beobachtungen, welche in dieser Art die einzigen in Deutschland geblieben sind, bis etwa 20 Jahre später v. Bauernfeind in München wieder Refraktionsmessungen anstellte.

Die wichtigsten Arbeiten jedoch aus jener Zeit sind die populäre Broschüre »Ueber die Grösse und Figur der Erde, eine Denkschrift zur Begründung einer mitteleuropäischen Gradmessung von J. J. Baeyer, Berlin 1861« und das im Wesentlichen nach Bessels Originalien bearbeitete wissenschaftliche Werk: »Das Messen auf der sphäroidischen Oberfläche, als Erläuterung meines Entwurfes zu einer mitteleuropäischen Gradmessung von J. J. Baeyer, Berlin 1862«.

Hieran schloss sich eine lebhafte wissenschaftliche Agitation, welche sich ausser auf Preussen, auf die übrigen deutschen Staaten und auf benachbarte Staaten erstreckte, wo der berühmte Geodät

bei den Vertretern seiner Wissenschaft an den Hochschulen und bei preussenefreundlichen Regierungen begeisterte Aufnahme fand.

Die »mitteleuropäische Gradmessung« wurde in rascher Folge constituirt. Der »General-Bericht über den Stand der mitteleuropäischen Gradmessung, Ende 1862« führt bereits 15 theilnehmende Staaten auf, nämlich Frankreich, Dänemark, Sachsen-Gotha, Niederlande, Polen, Schweiz, Baden, Sachsen, Italien, Oesterreich, Schweden und Norwegen, Bayern, Mecklenburg, Hannover, Belgien.

Es folgte 1863 die Constituirung der »*Permanenten-Commission*«, 1864 die erste allgemeine Conferenz der mitteleuropäischen Gradmessung in Berlin, und am 27. Dezember 1864 die Organisation des »*Centralbureaus der mitteleuropäischen Gradmessung*« unter dem Präsidium von Generallieutenant Baeyer, 1867 die zweite allgemeine Conferenz in Berlin und Erweiterung der mitteleuropäischen zu einer »europäischen Gradmessung«, da inzwischen alle namhaften Staaten Europas, ausser England, dem Unternehmen beigetreten waren.

Als Schlussstein dieser Organisation folgte 1869 die Schaffung des preussischen »Geodätischen Instituts«, welches für die Dauer der europäischen Gradmessung von dem Präsidenten des internationalen Centralbureaus geleitet, die darauf bezüglichen Arbeiten dieses Bureaus unter der Mitwirkung der permanenten Commission ausführen soll, dem aber nach Beendigung der europäischen Gradmessung die dauernde Wahrung und Fortbildung der höheren Geodäsie der astronomischen und mathematisch-physikalischen Wissenschaften in Preussen als bleibende Aufgabe gestellt wird« (1877 erhielt das Geodätische Institut ein neues Statut mit Schaffung eines Beiraths).

Mit der Schaffung des Geodätischen Instituts 1869 hatten die wissenschaftlichen und organisatorischen Erfolge Baeyers ihren Höhepunkt erreicht. —

Auf der dritten Generalversammlung in Wien 1871 wurde das erste wissenschaftliche Produkt des neugeschaffenen Gradmessungsorgans, die »wissenschaftliche Begründung der Rechnungsmethoden des Centralbureaus« vorgelegt, und zur allgemeinen Benützung empfohlen. —

Am Ende des folgenden Jahres 1872 sollte in unserem nun politisch geeinigten Vaterlande auch die Gradmessung einheitlich organisirt werden. Eine Kommission von 13 Vertretern der 8 betheiligten Staaten hielt unter dem Vorsitz des Präsidenten des Geodätischen Instituts Berathungen über die Bildung einer Deutschen Reichsgradmessungskommission, welche im Generalbericht für 1872 veröffentlicht sind. —

Die seit jener Zeit unter dem Ehrenpräsidium von General Baeyer je nach 3 Jahren abgehaltenen Generalversammlungen haben die Verdienste ihres Ehrenpräsidenten stets in der dankbarsten Weise gefeiert, zuletzt 1883 in Rom durch Verleihung einer goldenen Medaille »*J. J. Baeyero*«. Die letzte äussere Ehrenbezeugung

erfuhr der Verewigte am 6. November 1884 bei seinem 90. Geburtstage, zu welchem u. A. die Mitglieder des geodätischen Instituts dem Jubilar seine Büste in Lebensgrösse überreichten.

Dieses ist der Lebensgang eines Mannes, dessen Namen seit mehr als 2 Jahrzehnten die Deutsche und die Europäische Geodäsie bewegt hat.

Der mächtige Einfluss Baeyers beruhte nicht auf wissenschaftlichen Arbeiten, denn hier hat er für sich selbst kaum ein höheres Ziel erstrebt als die Besselschen Methoden unversehrte anzuwenden und zu bewahren; die Bedeutung Baeyers liegt auf dem organisatorischen Gebiete, und wenn wir bedenken, dass der Geodät das Objekt seiner Wissenschaft, ausgedehnte Landstrecken, nicht schlechthin zu seiner Verfügung hat, wie z. B. der Astronom den Himmel, der Physiker und der Chemiker die Naturkräfte, und dass die staatliche Zuteilung der Vermessungsobjekte von sehr vielen Umständen abhängig ist, so wird die Bedeutung eines Erfolges auf diesem Gebiete erst recht klar.

Die Vereinigung der verschiedenen Europäischen geodätisch-astronomischen Unternehmungen zu einem Ganzen war ein schon längst gehegter Wunsch und Plan der Geodäten gewesen, allein Baeyer war es vorbehalten, sozusagen das Columbus-Ei auf die Spitze zu stellen.

Das ist ja eben das Wesen einer grossen That, dass sie dem in den Herzen von Tausenden mehr oder weniger bewusst schlummernden Gedanken zur greifbaren Wirklichkeit verhilft.

Wenn, nach Ueberwindung des Versuchsstadiums, in unserem Vaterlande der vor zwei Jahrzehnten gefasste Plan, »ein Institut zur dauernder Wahrung und Fortbildung der höheren Geodäsie« zu schaffen, zur vollen Verwirklichung gelangt sein wird, dann erst wird des Begründers Verdienst klar hervortreten.

Wie auch immer die Entwicklung der Geodäsie sich noch gestalten möge, der Name *Baeyers* als Begründers der Europäischen Gradmessung wird sich einen dauernden Ehrenplatz in der Geschichte der Geodäsie bewahren.

Literaturzeitung.

Die Grossherzoglich Badischen Hauptnivellements mit den Anschlüssen an die Nachbarstaaten. (Bearbeitet von Professor Dr. Jordan.) Herausgegeben von der Grossherzoglichen Oberdirektion des Wasser- und Strassenbaues. Karlsruhe, 1885. 81 Seiten. 4°.

Sogleich aus der geschichtlichen Uebersicht auf Seite 1 erfährt der Leser, dass es sich hier nicht um ein einheitlich geplantes und gleichmässig durchgeführtes Unternehmen, sondern um die selbstständig und zu verschiedenen Zwecken ausgeführten Arbeiten getrennter Behörden handelt, welche planmässig gesichtet, ergänzt und kritisch bearbeitet zu haben, das Verdienst der herausgebenden

Grossherzoglichen Stelle und der von ihr zugezogenen Sachverständigen ist. Dem entsprechend ragt derjenige Theil der Publikation am meisten hervor, welcher der Diskussion des Beobachtungstoffes gewidmet ist.

Ueber die verwendeten Höhenmarken, Instrumente und Nivelirmethoden können wir, wie die Schrift selbst, rasch hinweggehen. Es ist da wenig Eigenartiges zu entnehmen und die Instrumente, den beiden zugegebenen Holzschnitten und der Beschreibung nach, sind von jenen nicht verschieden, welche bei den Präzisionsnivellements der Schweiz und des preussischen Generalstabs dienen. So ziemlich jedes in Deutschland und seinen Nachbarstaaten versuchte Nivelirverfahren ist unter den Nivellements des badischen Netzes vertreten, zur gegenseitigen Abwägung der Methoden sind die vorliegenden Beobachtungen jedoch kaum geeignet, weshalb die Schrift auch davon absieht. Die einzige darauf bezügliche Bemerkung betrifft das „umständliche Ablesen an drei Fäden“, welches von badischer Seite auf Grund von Vergleichsversuchen fallen gelassen worden sei, was auch anderweitigen inzwischen gemachten Erfahrungen entspreche. Dagegen nahm man jede einzelne Lattenhöhe in zwei Lagen des Fernrohrs, das um die Achse seiner Ringe gedreht wurde. Referent würde nach seinen Erfahrungen lieber auf die zweite Fernrohrlage verzichten, aber an drei Fäden abgelesen und diese Ablesungsweise zur Elimination der regelmässigen Schätzungsfehler benützt haben, indem er Sorge trug, dass die äusseren Fäden stets sehr nahe eine ungerade Anzahl Skalenfelder überspannten. Zu gleichem Zweck würde Referent die doppelten Wechsellpunkte derart ausgenützt haben, dass die zweite Ablesung um $\frac{1}{2}$ Skalenfeld (und mehrere ganze) gegen die erste verschoben erschienen wäre. Die gefährlichsten Schätzungsfehler werden durch diese Sorgfalt paarweise in entgegengesetztem Sinne begangen. Dies ist, will man nicht zu dem holländischen Verfahren der Visur auf Skalenfeldmitte übergehen, am verlässlichsten (auch gegen grobe Ablesungsfehler von 1 cm) und keineswegs zeitraubend.

Von Werth ist, dass die Mehrzahl der badischen Linien ganz unabhängig nachnivellirt und Genauigkeitsschätzungen nur auf solche unabhängige Messungen gegründet wurden, da sich in den Doppelbindungen wohl die angewandte Sorgfalt der Ablesung ausspricht, aber nicht jede mögliche Fehlerquelle. Man denke nur an Verschiebungen der Luftblasenmitte gegen den lothrechten Libellenradius in Folge einseitiger Erwärmung des Instruments.

Der Wichtigkeit des Gegenstandes entsprechend beschäftigt sich die Schrift ausführlich mit den *Lattenvergleichen*. Bekanntlich sind in der Mitte der siebziger Jahre bei dem holländischen Präzisionsnivellement und demjenigen des preussischen Generalstabs *tägliche* Lattenvergleichen eingeführt worden, als beste Vorsorge gegen die früher unterschätzten Schwankungen der Skalenlänge hölzerner Ziellatten. Nivellements im Mittel- und Hochgebirge, welche dieser Vorsorge entbehren, werden ganz wesentlich ungenauer

als solche in der Ebene, unter übrigens gleichen Voraussetzungen. Zwar gibt es Mittel, die Gewichte der untergeordneten Nivellementslinien eines über Gebirg und Ebene gelegten Netzes annähernd abzuschätzen. Damit wird aber im Wesentlichen nur verhindert, dass bei der Ausgleichung des Netzes die besseren Beobachtungen von den ungenauen verunstaltet werden; den Fehler der Messung dadurch wieder gut zu machen, darf man nicht erwarten. Gebirgsnivellements ohne tägliche Skalenprüfung verdienen darum, bei aller sonstigen Peinlichkeit des Verfahrens, nur geringes Vertrauen.

In den ersten Jahren hat auch das badische Nivellement, wie es damals nach dem Vorgange der Schweiz mehrentheils üblich war, sich mit Skalenvergleichen zu Beginn und am Schluss jeder Arbeitsreise, wohl auch mit noch selteneren Prüfungen der Lattenlänge begnügt. Seit 1878 aber wurden auch hier tägliche Lattenvergleiche eingeführt und mehrere der früher nivellirten Linien wiederholt. So gewann man indirekt einen, wenn auch nicht sehr genauen Maassstab für den ehemaligen Zustand der Latten. Aus der Zusammenstellung solcher mittelbaren und der vorerwähnten direkten Skalenprüfungen geht endlich hervor, dass für die älteren Jahrgänge des badischen Nivellements die mittlere Skaleneinheit der Latten einem Meter sehr nahe entsprach.

Nicht zur Mittelbildung zugezogen wurde eine Lattenprüfung, welche in den ersten Tagen des Januar 1876 bei 0° bis 16° die Skaleneinheit beider badischen Latten um etwa 0,3 mm kleiner als ein Meter ergeben hatte. Referent hebt diesen aussergewöhnlichen Sprung hervor, um an ein Gegenstück zu erinnern, welches sich bei dem bayerischen Präzisionsnivellement ereignete. (Bauernfeind, Bayer. Präz. Niv. I., 38 und II., 10.) Die drei bayerischen Latten, welche sich seit der letzten Arbeitsreise einige Monate lang in einem ungeheizten Bodenraum befunden hatten, ergaben im Januar 1870, bei einer Temperatur von wenig über 0° untersucht, Skaleneinheiten von durchschnittlich 0,4 mm über 1 m, wogegen die Prüfung einer dieser Latten auf dem Berner Komparator im Jahre 1872 eine Skaleneinheit von fast genau 1 m erwies. Der erste dieser beiden Skalenwerthe liegt den bayerischen Nivellements bis 1872 zu Grunde, ist aber vermuthlich von dem wirklichen Mittelwerthe weit entfernt. Wenigstens haben zwei benachbarte und an 5 Punkten zusammentreffende Nivellements von Bayern und Württemberg (zwischen Würzburg und dem Bodensee) die Thatsache festgestellt, dass sämmtliche bayerischen Höhenunterschiede grösser, und zwar um durchschnittlich 1,2 mm auf das Meter grösser ausfielen, als die des Nachbarstaats, welche in Einheiten der württembergischen Latten ausgedrückt, also noch nicht reduziert waren. Nun bestätigt auch die vorliegende Schrift (Seite 11), dass die Skaleneinheit der württembergischen Latten 0,4 bis 0,5 mm über 1 m betrug, die Höhenunterschiede Württembergs also entsprechend zu vergrössern waren, während vermuthlich diejenigen Bayerns

durch die Annahme des Skalenwerthes von 1870 weit über ihr eigentliches Maass vergrössert worden sind: ein Beleg dafür, welchen ungenügenden Schutz vor Täuschungen die seltenen Massvergleiche während der ersten Jahre der deutschen Präzisionsnivellements gewährten.

Bemerkenswerth sind die Ergebnisse der täglichen Lattenvergleichung, welche Professor Jordan bei den badischen Nivellements des Sommers 1881 nach den Vorschriften des preussischen Generalstabs ausführte. In der Zeit von Anfang Juni bis Anfang November betrug die grösste Aenderung der Skaleneinheit bei den Latten Nr. 17 und 18 je 0,36 und 0,30 mm, und der Verlauf der Längenänderung war an beiden Latten fast der nämliche.

Unter der Ueberschrift »Original-Nivellements-Resultate« findet man mit der wünschenswerthen Ausführlichkeit die Ergebnisse des badischen Nivellements niedergelegt, und zwar bereits auf das richtige Metermaass reduziert. Mehrfach nivellirte Linien werden im Einzelnen und im Mittel mitgetheilt, dabei aus den Differenzen der Einzelstrecken die mittleren Fehler und Gewichte der Nivellements ermittelt, was bei mehr als doppelt nivellirten Linien mitunter zu interessanten Rechnungen führt. Auch ein Theil der Linien fremder Behörden, welche in das badische Netz aufgenommen sind, so des preussischen Generalstabs und des geodätischen Instituts, des Königreichs Württemberg und des Grossherzogthums Hessen, werden in gleicher Ausführlichkeit gegeben und vorläufig auf ihre Genauigkeit geprüft, soweit dies für die Netzausgleichung nöthig und auf Grund geschehener Publikationen und besonderer amtlicher Mittheilungen möglich war.

Von den etwa 2000 Kilometer Nivellement, welche zur Netzausgleichung benützt werden, ist ungefähr die Hälfte badische Arbeit. Das Ganze bildet 22 Schleifen, welche nach ihren Bestandtheilen und Schlussfehlern sehr übersichtlich in einer Tabelle und einer beigegebenen Skizze dargestellt werden. Da bei der Berechnung der 22 Widersprüche sämtliche Schleifen in gleichem Drehungssinne umkreist wurden, um ihre Bestandtheile aneinander zu fügen, so wird eine Rechenprobe dadurch gewonnen, dass der Gesamtumfang des Netzes, als Schleife aufgefasst, einen Schlussfehler liefert gleich der Summe der 22 Widersprüche.

Auf Grund der vorhergegangenen Genauigkeitsuntersuchungen wird jetzt eine Stufenleiter für den mittleren Fehler der verschiedenen Gattungen von Nivellements durch Abrundung und Schätzung aufgestellt, deren Mittheilung hier von Interesse sein dürfte: Heisst μ der mittlere Ablesungsfehler auf das Kilometer, λ die mittlere Unsicherheit der Lattenlänge auf das Meter, s die nivellirte Länge, h der nivellirte Höhenunterschied, ist also der mittlere Gesamtfehler m eines Zuges

$$m = \sqrt{(\mu \sqrt{s})^2 + (\lambda h)^2},$$

so wurden folgende runde Zahlen μ und λ in Millimetern eingeführt:

	μ	λ
1. Nivellement der preussischen Landesaufnahme mit täglicher Lattenvergleichung	2,0	0,02
2. Nivellement des geodätischen Instituts kombiniert mit d. badischen Nivellement Mannheim-Konstanz	2,0	0,06
3. Badisches einfaches Nivellement ohne spezielle Lattenvergleichung	3,5	0,20
4. Badisches Doppelnivellement desgl.	2,5	0,15
5. Württembergisches Nivellement, theils einfach, theils doppelt	3,0	0,17

» Von diesen Mittelzahlen wurde dann, nach Umständen, in einzelnen Fällen abgewichen, z. B. λ im Falle spezieller Lattenvergleichen nach Schätzung reduziert.« Bei der Ungleichartigkeit der zugezogenen Nivellements ist diese vorläufige Genauigkeitsabschätzung zum Zwecke der Ausgleichung für den Bearbeiter gewiss eine ebenso mühsame als unbefriedigende, aber unvermeidliche Aufgabe gewesen. Dagegen hat derselbe, in Ansehung der starken Widersprüche der beiden Schwarzwaldschleifen, die Berücksichtigung der Abplattung der Erde nicht für angezeigt erachtet, wie an der Hand einer Berechnung (S. 53, Anm.) begründet wird.

Es folgt die Aufstellung der 22 unabhängigen Bedingungs- gleichungen, sodann der Normalgleichungen. Die Uebersicht der *vollständig reduzierten* Normalgleichungen wird S. 60 mitgetheilt, weil deren Koeffizienten zu den Genauigkeitsermittlungen für die ausgeglichenen Höhen benutzt werden. Eine zweite Netzübersicht auf S. 58 ist von der früheren auf S. 46 dadurch unterschieden, dass sie die Korrelaten k an Stelle der Widersprüche w , und die Gewichtsreciproken

$$\frac{1}{p} = \frac{m^2}{100} \quad (1)$$

an Stelle der Höhenunterschiede h enthält. Sie leistet beim Aufstellen der Normalgleichungen sowie beim Berechnen der 65 Verbesserungen v aus den Korrelatengleichungen, die gar nicht erst angeschrieben wurden, gute Dienste. In einer neuen Tabelle sind die nivellirten Höhen h , die vorläufig ihnen zugeschriebenen mittleren Fehler $\pm m$, die Verbesserungen v in Millimetern, die Summen $h + v$, die Quotienten $v:m$ und $v^2:m^2$ für alle 65 der Ausgleichung unterworfenen Linien eingetragen. Am Schlusse der Tabelle ergibt sich

$$\left[\frac{v v}{m m} \right] = \frac{[p v v]}{100} = 48,75, \quad (2)$$

während die zur Kontrolle gebildete Summe $-[w k]$, welche gleich $[p v v]$ sein soll, ergeben hatte:

$$- \frac{[w k]}{100} = 49,78,$$

was in Rücksicht auf zahlreiche Abrundungen befriedigend übereinstimmt.

Im Vergleich mit (1) müsste der mittlere Fehler

$$m' = \sqrt{p v v} : \sqrt{22}$$

den die Ausgleichung für eine Beobachtung vom Gewicht $p = 1$ liefert, gleich 10 mm, und der Quotient $q = m' : m$ gleich 1 werden, wenn die vorläufige Feststellung der mittleren Nivellementsfehler und Beobachtungsgewichte allenthalben das Richtige getroffen hätte. Dass dies, wie vorausszusehen war, nicht vollständig geglückt ist, folgt aus der Berechnung von q mit Hilfe von (2) gemäss:

$$q = \frac{m'}{m} = \sqrt{\left[\frac{v v}{m m} \right]} : \sqrt{22} = 1,5, \quad (3)$$

indessen erscheint dieser Quotient hier nicht ungünstiger, als er sich auch bei Triangulirungen ersten Ranges einzustellen pflegt, und man kann sich daher mit den erhaltenen Resultaten beruhigen. Eine Wiederholung der Ausgleichung mit neuen Gewichtsannahmen wird also nicht vorgenommen. Es wäre dies nicht am Platz, solange die an einzelnen Stellen nicht günstige Fehlervertheilung sachlich nicht geändert werden kann. Zudem kommen hier manche Fragen in Betracht, welche sich mathematisch nicht ausdrücken lassen.

Die Schrift bringt nun Gewichte und mittlere Fehler einzelner Höhendiaagonalen *nach* der Ausgleichung. Es werden für sieben der wichtigsten Höhenunterschiede die Gewichtsreciproken, je auf zwei Wegen, berechnet und darauf hingewiesen, dass die Linien, welche mit grossen Gewichten in das Netz eingeführt werden konnten, durch die Ausgleichung nur geringe Gewichtsvermehrung erfahren haben, so dass man zweifeln kann, ob für den Fall $q = 1$, d. h. wenn die Gewichte von vornherein richtig hätten abgeschätzt werden können, die bestbeobachtete Linie Mannheim-Strassburg-Basel durch die Ausgleichung irgend erheblich abgeändert worden wäre.

Werden mit P die Gewichte der Höhenunterschiede nach der Ausgleichung bezeichnet, so sind für den Fall $q = 1$ die entsprechenden mittleren Fehler M wegen (1) in Millimetern zu berechnen aus:

$$M = 10 : \sqrt{P}.$$

Dem ungünstigeren Verhältniss $q = 1,5$ trägt der Bearbeiter dadurch Rechnung, dass er den theoretischen Werth von M mit diesem Faktor multipliziert, also bildet:

$$M = (15 : \sqrt{P}) \text{ Millimeter.} \quad (4)$$

Für die sieben berechneten Höhenunterschiede von Punkten, welche 60 bis 450 Kilometer von einander entfernt liegen, schwanken die mittleren Fehler zwischen 3 und 5 Centimeter. Gälte für die Beobachtungsfehler das Gauss'sche Gesetz, so würde dem 3,3-fachen Betrag davon, also 10 bis 16,5 cm, nur die Wahrscheinlichkeit 1:1000 zukommen, ein für ein *Landesnivellement* sehr befriedigendes Resultat.

Es wird noch eine zweite Darstellung der Netzgenauigkeit gegeben, indem die sieben mittleren Fehler M durch die Wurzel aus dem zugehörigen kürzesten Nivellementswege dividirt werden. So ergeben sich Beträge von 1,1 bis 3,7 mm, und indem man aus dem arithmetischen Mittel ihrer Quadrate die Wurzel zieht, der Betrag von 2,55 mm. »Das ausgeglichene badische Netz hat also bei Höhenunterschieden bis zu 870 m im Mittel dieselbe Genauigkeit, wie Nivellirung in horizontaler Ebene mit einem mittleren unregelmässigen Fehler von 2,6 mm auf 1 km.«

Die Höhenunterschiede, welche aus der Ausgleichung hervorgegangen sind, werden nun, von der Höhenmarke am Strassburger Münster ausgehend, zur Berechnung der *Höhen über Normalnull* für alle Knotenpunkte des Netzes verwendet. Darunter kommen jedoch noch 4 andere Punkte des Nivellements der preussischen Landesaufnahme vor, deren Höhen, als Knotenpunkte des badischen Netzes berechnet, bis zu -12 und $+9$ mm von den preussischerseits ermittelten abweichen. Die letzteren waren aber bereits als Höhen über N. N. festgestellt und amtlich veröffentlicht, sie wurden daher, dem Zwecke des badischen Landesnivellements entsprechend, beibehalten, und jene kleinen Differenzen auf die Zwischenpunkte zwischen den preussischen und den nächsten badischen Knotenpunkten vertheilt. Der dem badischen Netze hierdurch angethane Zwang ist weniger erheblich, als er geworden wäre, wenn man die 5 preussischen Knotenpunkte von vorn herein als unabänderliche Festpunkte in die Ausgleichung des badischen Netzes eingeführt, ihren Höhenunterschieden also das Gewicht unendlich ertheilt hätte.

Eine kurze Bemerkung vor dem Verzeichniss der endgültigen Koten aller badischen Höhenmarken berichtet, dass die Zwischenpunkte des Netzes durch Vertheilung der Linienverbesserungen *proportional den Entfernungen* festgestellt worden sind. Die Theorie verlangt bekanntlich, dass dieses proportional den Gewichtsreciproken geschehe, welche gemäss der Fehlerformel auf S. 375 von Entfernung und Höhe zugleich abhängen. Da aber die Konstanten jener Formel ohne eine neue Ausgleichung doch nicht sicher genug hätten bestimmt werden können, um eine richtige Fehlervertheilung zu begründen, so war die einfachste Berechnungsweise die beste.

In allen diesen Maassnahmen gibt sich die völlige Beherrschung des wissenschaftlichen Problems der Präcisionsnivellements neben klarem Bewusstsein der praktischen Bedeutung der vorliegenden besonderen Aufgabe in einer Weise kund, durch welche das Studium der Schrift dem Leser nützlich und erfreulich zugleich wird. Man kann bedauern, dass das badische Nivellement unter wechselnden Behörden und Beobachtern in sich nicht gleichwerthiger ausgefallen ist, aber man darf nicht vergessen, dass es auch unter einheitlicher Leitung, etwa der des letzten Bearbeiters, kein ganz homogenes Beobachtungsmaterial hätte liefern können. Das hiesse bei einem Präcisionsnivellement, welches schon im Anfange der siebziger Jahre begonnen worden ist, soviel wie *Nichtbeachtung der*

inzwischen gewonnenen Erfahrungen, ein Vorwurf, der das badische Nivellement nicht trifft.

Ob es nicht jetzt möglich wäre, innerhalb weniger Jahre ein weitmaschiges, einheitlich bearbeitetes Nivellementsnetz über Deutschland zu gewinnen, bloss zur wissenschaftlichen Kontrolle und unbeschadet der amtlich festgestellten und veröffentlichten Höhen der verschiedenen Landesnivellements, das ist eine andere Frage. Das holländische Präcisionsnivellement mit nur etwa 1 mm mittlerem Kilometerfehler hatte die Hoffnung erweckt, es würden die Genauigkeitsanforderungen an ein solches Nivellement technisch und ökonomisch nicht unerfüllbar sein. Allein es scheint nicht, als ob die gleiche Genauigkeit seitdem von einer anderen berufenen Stelle mit geeigneten Mitteln erstrebt, oder wenigstens nicht, als ob sie erreicht worden sei.

Berlin, Anfang September 1885.

Ch. A. Vogler.

Das Grossherzogthum Baden in geographischer, naturwissenschaftlicher, geschichtlicher, wirthschaftlicher und staatlicher Hinsicht dargestellt. Nebst vollständigem Ortsverzeichniss. Nach amtlichem Material bearbeitet. Mit 7 in Farbendruck ausgeführten und 3 schwarzen Karten, sowie 4 graphischen Darstellungen. 50 Druckbogen in 10 Lieferungen. 10 M. Karlsruhe. J. Bielefeld's Verlag. 1885.

Dieses Werk enthält verschiedene Mittheilungen über die badischen Vermessungen, welche zwar, weil für das grosse Publicum bestimmt, nicht auf Einzelheiten eingehen, aber wegen ihrer amtlichen Sicherheit für den Fachmann von Wichtigkeit sind.

Wir entnehmen von S. 627 folgende Darstellung der Mittelstelle, welcher das badische Vermessungswesen unterstellt ist:

Die *Oberdirektion des Wasser- und Strassenbaues* ist als technische Centralmittelstelle mit der Leitung des Strassen- und Wasserwesens, der Meteorologie und Hydrographie, der Landeskultur und *Landesvermessung* betraut. Sie war Ende 1883 mit einem Direktor, 6 ordentlichen Kollegialmitgliedern (4 Techniker, 1 Jurist, 1 Kameralist) besetzt, ausserordentliches Mitglied war der *Vorstand des topographischen Bureaus*. Als Behörden der technischen Bezirksverwaltung sind der Oberdirektion unterstellt: 13 Wasser- und Strassenbau-Inspektionen, 3 Rheinbau-Inspektionen, 6 Kultur-Inspektionen, 24 *Bezirksgeometer*, 79 *Katastergeometer*. Das Personal der technischen Bezirksbeamten des Wasser- und Strassenbaues bestand Ende 1883 aus 22 Inspektionsvorständen, 16 Ingenieuren I. Klasse (Staatsdiener) und 12 Ingenieuren II. Klasse.

Ferner finden wir auf S. 643—645 folgende Mittheilungen:

Landeskulturarbeiten.

Nachdem schon seit den fünfziger Jahren der Staat durch die ihm zu Gebote stehenden technischen Kräfte da und dort die Aus-

führung von Unternehmungen der Landeskultur gefördert hatte, wurde im Jahre 1868 für diesen Zweck durch Ernennung eines Landeskultur-Inspektors und dreier Kulturingenieure eine besondere Organisation geschaffen.

Die Aufgaben der Kulturingenieure sollten insbesondere darin bestehen, Unternehmungen zur Ent- und Bewässerung, zur Urbarmachung öder Flächen, sowie zur Verbesserung der Feldeintheilung und des Feldwegnetzes, zur Verlegung und Zusammenlegung von Grundstücken anzuregen und durch Fertigung der Pläne, Gutachten und Kostenanschläge, sowie durch Leitung und Ueberwachung der Ausführung zu unterstützen.

Die einheitliche Leitung der Kulturangelegenheiten, welche ursprünglich in technischer Hinsicht dem dem Handelsministerium beigegebenen Landeskultur-Inspektor übertragen war, ist seit 1878 auf die Oberdirektion des Wasser- und Strassenbaues übergegangen; gleichzeitig wurde der Organisation eine festere Gestalt dadurch gegeben, dass sechs Kulturinspektionen für das Land errichtet wurden; denselben waren 1888 6 Vorstände, 7 Ingenieure, 7 Kulturoberaufseher, 25 Kulturaufseher und 6 Gehilfen beigegeben. Die Thätigkeit der Kulturinspektionen hat sich namentlich durch die Fürsorge für die Wasserversorgung und die ihnen seit 1883 bei der Beaufsichtigung der kleinen Flüsse und der Bäche zugewiesenen Aufgaben (Bachschau) wesentlich erweitert; ihr Hauptgebiet ist die Mitwirkung bei Ent- und Bewässerungsunternehmungen und bei der Feldbereinigung geblieben. Seit 1870 bis Ende 1883 sind unter der Leitung der Kulturbehörden im Ganzen 949 Be- und Entwässerungsunternehmungen auf einer Fläche von 8 286 ha ausgeführt worden; die Betheiligten hatten für die Ausführung dieser Anlagen und für die specielle Aufsicht durch das Kulturpersonal im Ganzen 2 626 364 *M.* aufzubringen, wogegen die Staatskasse, insbesondere für die Kosten der Vorarbeiten und der oberen Leitung, im Ganzen 260 285 *M.* zur Förderung dieser Unternehmungen beitrug. Auf Grund des Wassergesetzes von 1876 wurden auf Anregung und unter Mitwirkung der Kulturbehörden zum Zwecke gemeinschaftlicher Ausführung und Instandhaltung von Be- und Entwässerungsanlagen seit 1877 bis Ende 1883 im Ganzen 50 Wassergenossenschaften errichtet, die sich auf eine Gesamtfläche von 2 796,5 ha und auf 3 571 einzelne Besitzer erstrecken; insbesondere nahm die Bildung von Wassergenossenschaften in den beiden oberen Kulturgebieten Waldshut und Konstanz (26 Genossenschaften mit einer Fläche von 1 643,6 ha) einen bemerkenswerthen Aufschwung. — Die unter Mitwirkung der Kulturbehörden seit 1870 bis Ende 1883 ausgeführten 328 Feldbereinigungsunternehmungen erstreckten sich auf eine Gesamtfläche von 45 791,49 ha, die Grundeigenthümer hatten hierfür (seit 1873) einen Aufwand von 1 644 729 *M.*, die Staatskasse (seit 1870) einen Aufwand von 184 754 *M.* gemacht.

Die Katastervermessung.

Durch ein Gesetz vom 26. März 1852 wurde angeordnet, dass

eine genaue stückweise Vermessung sämtlicher Liegenschaften von Staatswegen durchgeführt werden solle; dieselbe hatte verschiedenen Zwecken zu dienen, vor Allem die Sicherheit des Eigenthums und des Grundkredits durch genaue Feststellung der liegenschaftlichen Grenzen und der Flächengrösse zu erhöhen, das einheitliche Flächenmass durchzuführen, eine feste Grundlage für die Grundsteuernkataster zu schaffen, eine zweckmässigere Gestaltung der Feldwege und Flureintheilung anzuregen. Mit dieser Katastervermessung wurde die schon früher vom topographischen Bureau des Grossh. Generalstabes begonnene Ausbildung des trigonometrischen Dreiecknetzes verbunden. Unter der Oberleitung des Finanzministeriums wurde die Katastervermessung im Frühjahr 1853 begonnen, im Jahre 1855 wurde die unmittelbare Leitung einer neu errichteten Mittelstelle, der Direktion der Katastervermessung, übertragen, deren Geschäfte bei ihrer im Jahre 1871 erfolgten Aufhebung an die Steuerrichtung übergingen. Vom 1. Januar 1878 an wurde die Leitung der Katastervermessung, um sie in eine engere Beziehung zur Feldbereinigung zu setzen, aus dem Geschäftskreise des Finanzministeriums in den des Handelsministeriums, nunmehr Ministerium des Innern, und zwar an die Oberdirektion des Wasser- und Strassenbaues übertragen.

Der Vollzug der Arbeiten der Katastervermessung ist langsamer fortgeschritten als ursprünglich vorausgesehen wurde, namentlich wurde der Fortgang durch die zeitraubende und mühsame Feststellung der Gemarkungs-, Gewinn- und Eigenthumsgrenzen erheblich verzögert. Bis zum Ende des Jahres 1877 waren von den 2202 Gemarkungen des Landes 987 vollständig vermessen. Ende des Jahres 1883 war die das Vermessungswerk beendende Schlussverhandlung in 1417 oder 64,4 % aller Gemarkungen abgehalten, so dass noch etwa in einem Drittel sämtlicher Gemarkungen die Vermessung zu Ende zu führen ist; auch in den letzteren ist das Vermessungswerk schon zum Theil in Angriff genommen, indem in 215 weiteren Gemarkungen die Vermessung in Akkord vergeben ist. Die bei der Vermessung hergestellten Kataster- und Grundstückspläne, sowie Güterzettel, die das Vermessungswerk darstellen, werden an die Gemeinden im Original abgegeben; ausserdem werden auf Grund des Vermessungswerkes lithographische Gemarkungsübersichten im Massstab von 1:10 000 grösstentheils in Farbendruck hergestellt, welche den Behörden unentgeltlich und den Gemeinden und Privaten auf Verlangen gegen mässige Vergütung abgegeben werden. Diese Karten sind Ende 1883 für 1313, somit 59,6 % sämtlicher Gemarkungen, gefertigt gewesen. Das Vermessungswerk war Ende 1883 für 1163 Gemarkungen (53 %) an die Gemeindebehörden ausgefolgt. Mit der Fortführung der an die Gemeinden abgegebenen Vermessungswerke auf den neuesten Stand sind die Bezirksgeometer (Ende 1883 25 an Zahl, ausserdem 2 Katastergeometer) betraut, deren Thätigkeit sich auf 34 Amtsbezirke erstreckt.

Am Schlusse des Jahres 1883 war das Dreiecknetz im Ganzen über 1875 Gemarkungen mit einem Gesamtflächengehalt von 943 151 ha ausgebildet, die Katastervermessung auf 1 417 Gemarkungen mit einem Gesamtflächengehalt von 936 197 ha durch Abhaltung der Schlusstagfahrt zum Abschluss gebracht. Die Kosten der Katastervermessung entziffern sich von dem Beginne derselben bis Ende 1883 folgendermassen:

	für 1853 bis einschl. 1877. M.	für 1873 bis einschl. 1883 M.	Zusammen für 1853 1883 M.
für das Dreiecknetz . . .	102 555,19	73 215,50	175 770,69
für Vermessung und Kartierung	4 728 532,69	2 382 452,45	7 110 985,14
für Fortführung der Vermessungswerke	354 301,83	492 586,19	846 888,02
für persönliche Kosten und dergleichen	580 501,54	189 051,01	769 552,55
zusammen	5 765 891,25	3 137 305,15	8 903 196,40

Ein Theil dieses Aufwandes wurde durch Einnahmen gedeckt, welche von 1853 bis 1877 betrugen:

aus Beiträgen der Güterbesitzer	1 587 558,28 M.
aus sonstigen Einnahmen, insbesondere Kartenverkauf	235 305,66 „
zusammen	1 822 863,94 M.

Topographie.

Durch das topographische Bureau des Grossherzoglichen Generalstabes ist in dem Zeitraum von 1825 bis 1849 eine topographische Karte des Grossherzogthums im Massstabe von 1: 50 000 mit Höhendarstellung nach dem Schraffirungssystem herausgegeben worden, welche nach dem damaligen Stande topographischer Darstellung eine sehr tüchtige und brauchbare Leistung war.

Seit dem Jahre 1874 ist bei der Oberdirektion des Wasser- und Strassenbaues ein topographisches Bureau errichtet worden, welches damit betraut ist, unter Revision des vorhandenen Materials eine neue topographische Karte im Massstabe von 1: 25 000 unter Angabe der Höhen durch Horizontalkurven von 10 m Abstand herauszugeben. Diese Karte soll neben anderen Zwecken insbesondere auch für die geologische Landesaufnahme dienen. Die Karte wird in Kupferdruck in 170 Blättern herausgegeben, von denen am Anfang des Jahres 1884 108 bereits im Druck veröffentlicht waren. Das Werk wird voraussichtlich bis zum Jahre 1886 mit einem Aufwand von etwa 528 000 M. vollendet sein.

Korrespondenzblatt für Katasterbeamte, geodätische Techniker, Ingenieure etc. Redaktion von P. Böttger, Verlag der H. Nablickschen Buchhandlung in Striegau. Monatlich ein Heft, jährlicher Abonnementspreis 4 Mk.

Das seit dem 1. April d. J. zur Ausgabe gelangte Blatt will Gelegenheit bieten, dass die Erfahrungen des Einzelnen der Gesamtheit der Fachgenossen zur Kenntniss gebracht werden und will ausserdem allmählich eine Sammlung derjenigen Gesetze etc. enthalten, deren Kenntniss für den Vermessungsbeamten und geodätischen Techniker nothwendig erscheint.

Die Hefte 1—9 enthalten u. A. die Vorschriften für die Prüfung der Landmesser in Preussen; die bezüglichen Lehrpläne an der Akademie Poppelsdorf und der landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin; eingehende Erörterungen, wie die Ausbildung der Landmesser am zweckmässigsten zu erreichen; die Maass- und Gewichtsordnung mit schätzbaren Erläuterungen; eine interessante Abhandlung über schädliche Bodennüsse und deren Beseitigung; Beiträge zur Frage der Amtsbezeichnung der bei den Behörden angestellten bezw. beschäftigten Feldmesser und endlich Annoncen.

Gesetze und Verordnungen.

Landmessertitel in Preussen.

Den auf S. 75 und 319 mitgetheilten Verordnungen ist neuerdings noch nachfolgender Circular-Erlass hinzugetreten, wodurch die Titelfrage nunmehr definitiv erledigt ist.

Circular-Erlass, betr. die Amtsbezeichnungen Landmesser und Feldmesser.

Berlin, den 12. August 1885.

Unter Feldmessern sowohl wie bei einzelnen Behörden ist die Meinung hervorgetreten, als liege es in der Absicht der Prüfungsordnung für Landmesser vom 4. September 1882, zwischen den nach ihren Vorschriften geprüften Landmessern und den nach den Vorschriften der älteren Prüfungsordnung geprüften Feldmessern einen Unterschied zu begründen, welcher insbesondere auch dadurch zum Ausdruck gelange, dass nur für die ersteren die Amtsbezeichnung »Landmesser« gelte, während die Bezeichnung »Feldmesser« für die letzteren festzuhalten sei. Eine solche Absicht hat bei Erlass der neuen Prüfungsordnung nicht obgewaltet. Unter den, übrigens synonymen Bezeichnungen der Vermessungstechniker als Feld- oder Landmesser ist der letzteren Bezeichnung der Vorzug gegeben worden, ohne dass beabsichtigt worden wäre, einen Gegensatz zum Ausdrucke zu bringen. Nachdem dadurch die Bezeichnung Landmesser vielmehr zur amtlichen geworden ist, würde es an jeder

Begründung dafür fehlen, den Gebrauch derselben denjenigen, welche bisher als Feldmesser bezeichnet wurden, zu untersagen.

Der Minister der öffentl. Arbeiten.	Der Minister für Landwirth- schaft, Domänen und Forsten.	Der Finanzminister. Im Auftrage:
Im Auftrage: gez. <i>Schultz.</i>	In Vertretung: gez. <i>Marcard.</i>	gez. <i>Gauss.</i>

An sämmtliche Königliche Regierungs-
präsidenten bezw. Regierungen und die
Königl. Ober-Prüfungscommission für
Landmesser.

III. 12541. M. d. ö. A.

I. 12118. M. f. L. u. s. w.

II. 7978. D. F.-M.

Personalnachrichten.

Dem Obersten *Schreiber*, à la suite des Generalstabes der Armee und Chef der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme, ist die Erlaubniss zur Anlegung des ihm verliehenen Commandeurkreuzes zweiter Klasse des Königlich dänischen Danebrogordens ertheilt worden.

(Deutscher Reichs-Anzeiger vom 12. September 1885.)

Dem Steuerinspektor *Umbach* zu Polch im Kreise Mayen ist der Rothe Adlerorden vierter Klasse verliehen.

(Deutscher Reichs-Anzeiger vom 14. September 1885.)

Der Gymnasialoberlehrer *Dr. Baule* zu Attendorn ist zum Professor der Mathematik und Geodäsie an der Forstakademie zu Münden ernannt.

(Deutscher Reichsanzeiger vom 14. August 1885. G.)

Inhalt.

General Baeyer †. Literaturzeitung: Die Grossherzoglich Badischen Hauptnivellements mit den Anschlüssen an die Nachbarstaaten, von Jordan, besprochen von Vogler. — Das Grossherzogthum Baden in geographischer, naturwissenschaftlicher, geschichtlicher, wirtschaftlicher und staatlicher Hinsicht dargestellt. — Korrespondenzblatt für Katasterbeamte, geodätische Techniker, Ingenieure etc. **Gesetze und Verordnungen. Personalnachrichten.**

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von *C. Steppes*, Steuerassessor in München, und
R. Gerke, Privatdozent in Hannover,
 herausgegeben von *Dr. W. Jordan*, Professor in Hannover.

1885.

Heft 20.

Band XIV.

15. Oktober.

Allgemeine Normen für die Herstellung hydrographischer Karten und Pläne.

(Fortsetzung und Schluss.)

Polygonnetz.

Im ersten Falle ist im Anschluss an das Dreiecksnetz ein Polygonnetz herzustellen und derart zu legen, dass von den Polygonseiten aus oder mittelst einfacher Linienkonstruktionen die Detailaufnahme ausgeführt werden kann.

Für die gesamten Arbeiten behufs Festlegung und Berechnung des Polygonnetzes sind die für Katastervermessungen gegebenen Bestimmungen maassgebend. Bei breiteren Gewässern ist übrigens an jeder Seite des Stromes oder Flusses nahe dem Ufer ein Polygonzug zu legen und darauf zu achten, dass durch öftere Verbindung die Lage der beiden Uferzüge zu einander hinreichend gesichert ist, um überall die Breite des Flusses auf trigonometrischem Wege genau bestimmen zu können.

Wo Vorschriften bezüglich des Genauigkeitsgrades nicht bestehen sollten, kann verlangt werden, dass der mittlere Fehler der Polygonpunkte relativ gegen alle Nachbarpunkte sich auf höchstens 10 cm beläuft.

Von sämtlichen Koordinaten ist ein Verzeichniss in übersichtlicher, die Auffindung möglichst erleichternder Form aufzustellen.

Detailaufnahme.

Die Detailaufnahme erfolgt von den Polygonseiten aus resp. von Messungslinien, welche in erstere einzubinden und stets ihrer ganzen Länge nach zu messen sind.

Die Aufnahme des Strom- resp. Flusslaufes hat sich zu erstrecken auf das Bett mit seinen Ufern, dessen Befestigungen und Deckwerken, den vorhandenen Bauwerken, als: Schleusen, Wehre, Buhnen, Parallel- und Leitwerke, Leinpfade, Mühlen, Brücken, Landungs- und Schiffsbauplätze, Pegel, Wassermarken etc. Des-

gleichen auf die vorhandenen Inseln, Sandbänke, Felsen und alle Objekte, welche für die Strom- und Schiffahrtsverhältnisse von Wichtigkeit sind.

Da die Aufnahme der Wassergrenzen in den seltensten Fällen gleichmässig bei *dem* Pegelstande erfolgen kann, welcher durch die Wasserbaubehörde als Normalwasserspiegel für die vorliegenden Arbeiten bestimmt wird, so sind die zunächst gelegenen Pegel (Interimspegel, Wassermarken, cf. unten »Längen-Nivellement«) *täglich*, bei schwankendem Wasserspiegel mehrmals im Tage abzulesen und die Resultate an betreffender Stelle im Feldmanuale sorgfältig zu registriren. Auf Grund dieser Notizen resp. mit Hilfe der etwa stattgefundenen örtlichen Markirung am Aufnahmetage, werden dann später die Wassergrenzen in Uebereinstimmung mit den Querprofilen, auf den Normalwasserspiegel zurückgeführt.

Die Detailaufnahme des Inundationsgebietes muss alle gewerblichen und industriellen Anlagen, Gebäude, Ortschaften, Wege, Eigentums- und Culturgrenzen, Deiche, Bäche, Gräben, Be- und Entwässerungsanlagen umfassen. Desgleichen sind sämtliche Nivellements-festpunkte, Wassermarken, sowie auch die etwa schon vorhandenen Distanz- und Ufersteine einzumessen.

Bezüglich der Genauigkeit der Messung sind auch hier die in den einzelnen Staaten für die Ausführung von Katasteraufnahmen gegebenen Fehlergrenzen maassgebend.

In der Regel soll aber der zulässige Längenmessungsfehler *a* den nachstehenden Werth nicht übersteigen:

$$a = 0,12 + 0,0008\ l,$$

wobei *l* die gemessene Länge bedeutet.

Unter ungünstigen Verhältnissen kann das Anderthalbfache des vorstehenden Betrages gestattet werden.

Bei der Aufnahme von Inseln, Altwassern, Sandbänken etc., welche häufigen Veränderungen unterworfen sind und deren Grenzen daher eine scharfe Bestimmung nicht zulassen, kann bezüglich der Ausführung und Genauigkeit von den gewöhnlichen Vorschriften abgesehen werden und dem Zweck entsprechend ein einfacheres Verfahren (mit dem Distanzmesser etc.) zur Anwendung gelangen.

Sonst sind alle Längenmessungen mit der Messlatte oder dem Stahlband auszuführen.

Ueber die Aufnahme sind Handrisse in übersichtlicher und deutlicher Weise anzufertigen, so dass sich die Kartirung in *beliebigem* Maassstabe jederzeit leicht danach bewirken lässt. Für eine sorgfältige Aufbewahrung der Handrisse wie überhaupt des Urmaterials ist Sorge zu tragen.

Benutzung von älterem Material.

In dem zweiten Falle, wo es sich nur um die Aufnahme des Stromes oder Flusses selbst handelt, von dem Inundationsgebiete dagegen brauchbare Karten vorhanden sind, ist zunächst zu unter-

suchen, ob den letzteren ein trigonometrisches und polygonometrisches Netz zu Grunde liegt.

Wenn dies der Fall und das vorhandene Netz an die für die vorliegende Aufgabe ausgeführte Triangulation angeschlossen ist oder leicht angeschlossen werden kann, so sind in den Dreiecks- und Polygonpunkten dieses Netzes — deren Koordinaten event. durch Transformation benutzbar gemacht werden müssen — die erforderlichen Festpunkte zum Antragen der älteren Karten an die Neuaufnahme gegeben.

Sind Handrisse vorhanden oder ist sonst das Urmaterial der Detailaufnahme der vorhandenen Karten dazu geeignet, so wird sich meist eine Neukartirung empfehlen, welche unter allen Umständen — selbst auch bei gleichem Maassstabe — dem einfachen Antragen vorzuziehen sein wird.

Liegt in dem Falle, wo es sich nur um die Aufnahme des Strom- resp. Flusslaufes selbst handelt, für die Darstellung des Inundationsgebietes aber vorhandene Karten benutzt werden sollen, den letzteren ein brauchbares, trigonometrisches Netz nicht zu Grunde, so ist das Dreiecksnetz der Strom- resp. Flussstrecke auch auf das Inundationsgebiet auszu dehnen. Es hat dies indess nur insoweit zu geschehen, dass an das Netz geeignete Polygonzüge, vornehmlich der Inundationsgrenze entlang, angeschlossen werden können, von denen aus das erforderliche Detail aufgenommen wird, um den nöthigen Anhalt für das Antragen aus den vorliegenden älteren Karten zu gewinnen.

III. Vertikalmessung.

Entsprechend der ganz besonderen Wichtigkeit, welche genaue Höhenbestimmungen für die Beurtheilung der Stromverhältnisse, sowie für alle bezüglichen hydrotechnischen Aufgaben haben, sind alle nivellitischen Arbeiten mit der grössten Sorgfalt auszuführen.

Festpunkte.

Vor Inangriffnahme derselben ist eine genügende Anzahl von Festpunkten, mindestens einer auf den Kilometer, zu schaffen. Sind feste Objekte, an welche dieselben sich anbringen lassen, nicht vorhanden, so müssen künstliche Festpunkte geschaffen werden. Dieselben werden am zweckmässigsten aus vierkantigen eisernen Bolzen mit halbkugelförmigem Kopfe bestehen, welche senkrecht in die Oberfläche von behauenen Steinen einzulassen und mit Blei oder Cement zu befestigen sind. Der hervorstehende Kopf der Bolzen ist zum Schutze gegen Oxydation zu verzinken. Der höchste Punkt derselben ist der einzunivellirende Festpunkt. Die Steine müssen aus wetterbeständigem Material bestehen, oben glatt gearbeitet sein, einen Querschnitt von mindestens 0,25 qm und eine Länge von 1,1 m haben; ihre Basis ist möglichst gross zu wählen. Um sie gegen äussere Beschädigungen zu schützen, dürfen sie nur 0,1 m aus dem Boden hervorragen, und damit durch Frost in niedrig gelegenen und

nassem Boden in der Höhenlage dieser Festpunkte keine Aenderung herbeigeführt wird, sind die Steine auf ein frostfreies Fundament von 0,75 m Länge und Breite, und 0,50 m Stärke zu setzen. Das Setzen dieser Festpunkte hat mindestens ein Jahr vor Beginn des Nivellements zu erfolgen.

Als Festpunkte zum Anbringen an sichere Gebäude, Mauern u. s. w. empfiehlt sich ein kräftiger, etwa 15 cm tief in das Mauerwerk einzugiessender Bolzen, dessen oben abgerundeter 3—4 cm starker Kopf etwa 2—3 cm vorsteht.

Das Nivellement der Festpunkte, welches an das Höhennetz der Landesaufnahme oder sonstiger durch Präcisionsnivellement bestimmter Punkte anzuschliessen und auf den Normalhorizont des Landes zu beziehen ist, wird zweimal, und zwar einmal in der entgegengesetzten Richtung wie das andere Mal, ausgeführt. Der mittlere Fehler darf in der Regel 3 mm pro Kilometer nicht übersteigen; unter besonders ungünstigen Verhältnissen ist eine Differenz von 5 mm pro Kilometer gestattet. Ergibt sich bei der rationell (im Allgemeinen proportional den Entfernungen) auszuführenden Fehlervertheilung eine grössere Differenz, so ist das Nivellement zu wiederholen.

Vorhandene Abtheilungszeichen (Distanzsteine etc.) sowie sonst geeignete Punkte sind als Control- und Festpunkte zweiter Ordnung mit einzunivelliren.

Stationirung.

An das in vorbeschriebener Weise hergestellte Netz fester Höhenpunkte schliessen sich die weiteren nivellitischen Arbeiten an und zwar zunächst das Längennivellement des Stromes oder Flusses. Bevor zu demselben geschritten wird, hat in erster Linie die Stationirung zu erfolgen, d. h. die Eintheilung des Strom- resp. Flusslaufes in Abschnitte (Stationen) von 100 zu 100 m und die Markirung dieser Stationen, sowie der etwa durch Terrainwechsel der Ufer oder besondere Gestaltung des Bettes nothwendigen Zwischenpunkte an den Uferrändern.

Als Stationslinie wird — falls nicht ganz besondere Verhältnisse, wie bei Grenzflüssen etc. obwalten — in der Regel der Stromstrich oder bei beiderseitig regulirtem Bette die Mitte des letzteren angenommen. Die Stationirung erfolgt sodann mit Hülfe der Stromkarte, welche zu diesem Zwecke in den dafür nothwendigen Linien aufgetragen sein muss und in welche dann der nach den Angaben der Wasserbauverwaltung ermittelte Stromstrich bzw. die Bettmittellinie einzutragen ist.

Die hiernach festzustellenden Schnittmaasse der in den Stationspunkten errichteten Normalen oder Radialen zur Stationslinie mit den Uferpolygonseiten werden dann in die Oertlichkeit übertragen und danach die Markirung an den Ufern bewerkstelligt. Es sind auf diese Weise gleichzeitig für die Stationspunkte die Richtungslinien der aufzunehmenden Querprofile gegeben. Die Numerirung der Stationen geht mit dem Strome. Null derselben befindet sich

demnach am oberen Endpunkte der aufzunehmenden Strom- resp. Flussstrecke. Wenn nicht ältere, beizubehaltende Distanzsteine vorhanden sind, wird jede Zehnerstation — also jeder Kilometer — auf beiden Ufern durch einen möglichst geschützt anzubringenden Stein (Distanzstein), mit der entsprechenden Nummer, bezeichnet. Bei jedem Zehnerkilometer (Myriameter) wird ein grösserer Stein angebracht (cf. oben zu I.).

Nachdem in dieser Weise die Stationirung erfolgt und in den vorbezeichneten Distanzsteinen weitere Festpunkte zweiter Ordnung geschaffen worden, sind vor Beginn des Nivellements noch die Vorbereitungen für die Normirung des Wasserspiegels, wie sie durch Anbringen der Interimspegel und Wassermarken (cf. oben zu I.) bereits getroffen, dahin zu ergänzen, dass — so weit der Schiffsverkehrsverkehr und die Lokalverhältnisse dies gestatten — bei jeder Station kleine Pfähle (Wasserpfähle) mit horizontalem Kopf, welche etwa 20 cm aus dem Wasser hervorragen, nahe dem Ufer eingeschlagen werden. Die Einmessung des Wasserspiegels erfolgt dann durch Ermittlung der Differenz zwischen dem einnivellirten Pfahlkopf und dem Wasser.

Längennivellement.

Bei dem nunmehr vorbereiteten Längennivellement haben sich die Höhenbestimmungen zu erstrecken auf:

- a. das Uferterrain unter Berücksichtigung seiner wechselnden Gestalt, die Deiche, Leinpfade, Quais etc., sodann auf unmittelbar anliegende Strassen, Wege, Eisenbahnen etc.;
- b. sämmtliche Bauwerke, als Brücken, Schleusen, Wehre, Mühlen etc. in allen ihren für den vorliegenden Zweck erforderlichen Einzelheiten;
- c. alle für die Bestimmung der Wasser- und Gefällsverhältnisse maassgebenden Zeichen und Objekte. Hierzu gehören vor Allem die Pegel, bei welchen zur steten Controle der unveränderten Lage ihres Nullpunktes mindestens zwei nahe gelegene Festpunkte einzunivelliren sind; ferner die Hochwassermarken und sonstige derartige Zeichen und Merkmale; sodann endlich die neu angebrachten Interimspegel, Wassermarken und kleinen Wasserpfähle in den Stationen.

Aufnahme des Normalwasserspiegels.

Die mit dem Längennivellement engverbundene Aufnahme des Normalwasserspiegels, für welche die Wasserbaubehörde Tag und Stunde, überhaupt das Nähere bestimmt, hat mit der allergrössten Sorgfalt zu geschehen. Besondere Vorsicht ist hier bei den Bauwerken und Anlagen (Mühlen, Stauwerke, Schleusen etc.) in Anwendung zu bringen, welche vermöge ihres Betriebes besonderen Einfluss auf die Veränderlichkeit des Wasserspiegels haben. Bei solchen Anlagen ist die Wassernormirung in der Regel eine zweifache; einmal unter gewöhnlichen Stauverhältnissen, das andere Mal bei freiem Durchfluss des Wassers.

Auch da, wo eine Einwirkung von Ebbe und Fluth stattfindet, sind besondere, den örtlichen Verhältnissen entsprechende Vorsichtsmassregeln bei der Fixirung des Normalwasserspiegels geboten.

Im Uebrigen werden alle hierher gehörigen Arbeiten ohnedem zu einer Zeit anzuordnen sein, in welcher eine gewisse Stabilität des Wasserstandes erfahrungsgemäss am wahrscheinlichsten ist.

Bei der Wasserstandsaufnahme wird in der Regel folgendes Verfahren einzuschlagen sein: Die Beobachter, deren Zahl bezw. deren Strecke sich nach der grösseren oder geringeren Veränderlichkeit und Geschwindigkeit des Wassers richtet, gehen von den Anfangspunkten ihrer Strecken alle pünktlich zu gleicher Zeit ab und bewegen sich (event. per Kahn) stromabwärts, dabei der Geschwindigkeit des Wassers folgend, welche durch Schwimmer markirt wird. Bei allen Hauptmarken (Pegel, Interimspegel und Wassermarken) ist neben den betreffenden Maassen die Zeit der Ablesung nach vorher regulirter Uhr zu notiren. An den Grenzmarken der einzelnen Beobachtungsstrecken haben *beide* betheiligten Beobachter nicht nur den jeweiligen Wasserspiegel durch Ablesung oder Einmessung festzustellen, sondern auch örtlich in vorher vereinbarter Weise zu markiren, um so eine Controle der Ablesung und zugleich in dem etwaigen Unterschiede der Wasserspiegelhöhe ein schätzenswerthes Element für die Ausgleichung kleiner Differenzen zu erhalten.

Während der Markirung des Wasserspiegels in der vorbeschriebenen Weise sind alle Hauptpegel der Strecke in halb- oder ganzstündigen Intervallen abzulesen.

Querprofilaufnahme und Peilung.

Die genaue Darstellung des Strom- resp. Flussbettes in seiner Breitenausdehnung und Bodengestaltung bildet einen wesentlichen Bestandtheil der hydrographischen Arbeiten und erfordert daher die Aufnahme der Querprofile die grösste Sorgfalt, besonders bei bedeutender Breite des Bettes und starker Strömung des Wassers.

Die Entfernung der Querprofile von einander richtet sich mehr oder weniger nach den Localverhältnissen, doch ist in der Regel mindestens alle 100 m ein solches Profil aufzunehmen. Man legt ausserdem an den engsten und breitesten Stellen Profile, sowie da, wo die besondere Gestaltung des Strom- resp. Flussbettes — Krümmungen, grosse Tiefe und seichte Stellen — es verlangen. Die Profile sind normal zum Stromstrich resp. zur Bettmitte zu legen. Bei den vollen Nivellementstationen ist dementsprechend die Richtungslinie der Querprofile in der Verbindung der rechts- und linksseitigen Uferpunkte bereits gegeben (cf. oben »Stationirung«).

Die Querprofilinien sind, soweit dies nicht schon bei der Stationirung geschehen ist, in die Uferpolygonseiten einzubinden und möglichst dauernd zu fixiren, um sowohl die genaue Längenbestimmung, als auch später jederzeit an derselben Stelle vergleichende Profilaufnahmen ausführen zu können.

Bei Häfen, seeartigen Erweiterungen des Strom- resp. Flussbettes, sowie an den Mündungen der Ströme und grösserer Flüsse richten sich Profillinien und Tiefenmessungen nach den örtlichen Verhältnissen und ist dabei nur darauf Bedacht zu nehmen, dass Tiefenmessungen in genügender Zahl erfolgen, um daraus eventuell die erforderlichen Querprofile und Tiefenlinien konstruieren zu können. Die Tiefenmessung — das Peilen — in den Querprofilen geschieht je nach der Beschaffenheit des Strom- resp. Flussbettes in Abständen von 3 bis 20 m, in der Ufernähe von 1 bis 2 m.

Beim Peilen bedient man sich für die Horizontalmaassbestimmung gewöhnlich der Peilleine (Haar- oder Drahtseil), welche eine Eintheilung durch Bandzeichen oder angehängte Marken erhält

Die Wassertiefen werden mit der Peilstange bestimmt. Diese 3 bis 4 m lange, runde, mit Eintheilung in Decimeter versehene Stange muss bei weicher oder mooriger Beschaffenheit des Flussbodens, um das Eindringen zu verhüten, mit tellerartiger, durchlöcherter Blechplatte versehen werden. Bei grösseren Tiefen bedient man sich des Lothes, welches an einem mit Eintheilung versehenen schmalen Bandstreifen befestigt ist. Das Gewicht des Lothes richtet sich nach der Stärke der Strömung und der zu bestimmenden Tiefe.

Die Aufnahme der Querprofile geschieht bei kleinen Flüssen in der Weise, dass man die — nöthigenfalls durch verankerte Boote unterstützte — Leine über den Fluss spannt und bei den einzelnen Theilzeichen die Wassertiefe misst. Die Peilung eines jeden Profils erfolgt der Controle wegen zweimal.

Bei grösseren Flüssen und Strömen ist meistens schon des Schiffahrtsverkehrs wegen ein Ueherspannen des ganzen Bettes mit der Leine nicht durchführbar. Es müssen dann durch mehrfach verankerte Boote Zwischenstationen gebildet werden, welche behufs genauer Längenbestimmung event. von den Uferpolygonpunkten durch Winkelmessung einzuschneiden sind. Nur wenn diese Art und Weise des Peilens nicht durchführbar, kann die Querprofilaufnahme in der Weise erfolgen, dass in der abgesteckten Richtung des Profils beliebige Punkte gepeilt und diese sämmtlich durch Einschneiden vom Lande aus bestimmt werden.

Die Anfangs- und Endpunkte der Peilung sind sodann in ihrer Lage zu den Polygonseiten einzumessen und die sich ergehende Differenz mit der trigonometrisch herechneten oder aus der Karte entnommenen Entfernung von Ufer zu Ufer auf die Abscissen des Peilprofils zu vertheilen.

Die Wasserspiegelhöhe zur Zeit der Aufnahme der Peilprofile ist mit Hilfe der Wasserpfähle in den Stationen zu bestimmen oder einzunivelliren und gleichzeitig an dem zunächstgelegenen Pegel abzulesen. Besonders da, wo der Wasserspiegel durch Ebbe und Fluth beeinflusst wird, — ist auch die Zeit der Aufnahme zu vermerken.

An die Aufnahme der Peilprofile schliesst sich in der land-

seitigen Verlängerung derselben die Aufnahme des Querschnittes der Ufer, welche auch alle etwaigen Anlagen auf denselben (Leinpfade, Deiche, Ladestrassen, Wege, Eisenbahnen etc.) umfassen muss.

Nivellement des Inundationsgebietes.

Die Höhenbestimmungen für das Inundationsgebiet schliessen sich unmittelbar an das Nivellement des Strom- resp. Flusslaufes an. Da diese Bestimmungen in der Regel durch Niveaucurven oder eingeschriebene Höhenzahlen im Horizontalplan zur Darstellung gelangen, so charakterisiren sich die hier nothwendigen Aufnahmen als Flächennivellement geringeren oder grösseren Umfanges. Ist letzterer erheblich, so ist von den durch Präcisionsnivellement geschaffenen Festpunkten ausgehend das Gebiet mit einem weiteren Netz solcher Punkte zu überziehen, von welchen aus die Terrainaufnahme erfolgen kann. Diese Festpunktnivellements sind, wenn möglich auf den vorhandenen Wegen, sonst aber den Wasserläufen und Flussgrenzen entlang auszuführen, so dass ein Netz entsteht, dessen Festpunkte unter sich eine grössere Entfernung als einen Kilometer nicht haben sollen.

Die Nivellements festpunkte sind entweder an festen Bauwerken anzubringen oder, wo diese nicht vorhanden, sind besonders sicher stehende Grenzsteine dafür zu benutzen. Wo es an natürlichen Festpunkten fehlt, sind künstliche zu schaffen und zwar an einzelnen Hauptpunkten durch Anbringen von Steinen mit Bolzen, wie sie oben beschrieben, im Uebrigen durch Eingraben von 1 m langen Pfählen, deren Kopf mit einem eisernen, oben abgerundeten Nagel und deren unteres Ende mit einem Kreuz zu versehen ist.

Auf dieser Grundlage ist das Netz für die spezielle Höhenaufnahme in der durch die Bodengestaltung bedingten Maschenweite zu disponiren. Zwischen den Maschen sind ausserdem so viele Punkte aufzunehmen, dass die Bodenformation vollständig mittels Zahlen resp. Höhengurven dargestellt werden kann. Die bei der Höhenaufnahme im Inundationsgebiete anzuwendende Methode richtet sich nach der Beschaffenheit des Terrains und der Art der Bodenbenutzung. In ziemlich ebenem freiem Terrain wird man stets am vortheilhaftesten den Zweck durch einfaches geometrisches Nivellement erreichen; bei mehr coupirtem, aber offeuem Terrain empfiehlt sich die Messung mit Hülfe von Höhenwinkeln oder unter Anwendung des Tachymeters. Letzteres ist auch da zu empfehlen, wo moorig oder sumpfiger Boden die Messung erschweren.

Ueber sämmtliche Festpunkte, Pegelnullpunkte und alle wichtigen Höhenpunkte sind durch Zeichnung erläuterte Verzeichnisse anzufertigen, aus welchen die Lage und Höhe dieser Punkte ersichtlich ist. Die Verzeichnisse sind zu vervielfältigen und zu veröffentlichen.

IV. Anfertigung der Karten.

Horizontalpläne.

Für die Darstellung der Aufnahmen in der Horizontalprojection

und den hierbei zu wählenden Maassstab kommen in der Regel dreierlei Karten in Betracht, nämlich:

1. Die spezielle Stromkarte — Spezialkarte — welche sich auf die Darstellung des Stromes oder Flusses mit seinem engeren Ufergebiet beschränkt. Dieselbe soll in diesem Rahmen alle zur Aufnahme gelangten Situationsobjecte enthalten und zugleich als Grenzkarte die Besitzstandsverhältnisse den Adjacenten gegenüber markiren. Ausserdem ist diese Karte bestimmt, in ihren Zahlenangaben, Höhen- und Tiefenlinien ein genaues Bild der Bodenformation des nächsten Ufergebietes sowohl, als auch der Gestalt des Flussbettes zu geben, welche letztere auch event. noch durch Eintragung sogenannter schwimmender Profile speziell vor Augen zu führen ist.

Diese Karte soll ferner eine klare und genaue Uebersicht aller trigonometrischen und polygonometrischen Linien und Punkte, sowie der Nivellementsfixpunkte gewähren.

Mit Rücksicht hierauf dürfte diese Karte in kleinerem Maassstabe als 1:2000 nicht zu zeichnen sein.

2. Die Karte des Strom- und Inundationsgebietes — die Stromkarte — für welche der Maassstab 1:5000 als der zweckmässigste erscheint. Auch diese Karte soll in der Hauptsache ein genaues Bild des Strom- resp. Flusslaufes geben, daneben aber auch die Situations- und Höhenverhältnisse des anschliessenden Inundationsgebietes — letztere durch Zahlen oder Horizontalcurven — in allen Details zur Darstellung bringen.

3. Die Uebersichtskarte, für welche je nach den Verhältnissen der Maassstab von 1:10 000 bis 1:25 000 zu wählen ist.

Bei einfachen Verhältnissen wird das eine oder andere der unter 1. und 2. genannten Kartenexemplare entbehrlich erscheinen.

Inwiefern für spezielle Bau- und Regulierungsprojecte etc. noch Zeichnungen in anderem Maassstabe anzufertigen sind, muss der speziellen Erwägung in jedem einzelnen Falle anheimgestellt werden. Zur Gewinnung eines Gesamtbildes aller einschlägigen Verhältnisse wird jedoch unter allen Umständen die Herstellung hydrographischer Landeskarten anzustreben sein, für welche sich mit Rücksicht auf die in den militärischen und sonstigen Aufnahmen gegebenen Grundlagen der Maassstab 1:25 000 empfiehlt.

Das Format der Horizontalpläne soll dasjenige eines Bogens Grossadlerpapier (1 m lang, $\frac{2}{3}$ m hoch) wenn irgend thunlich nicht übersteigen. Diese Karten sind möglichst in rechteckigen Sectionen herzustellen, deren Ränder mit den Koordinatenaxen parallel laufen.

Für die Kartirung ist weiter das Kartenblatt mit einem gleichfalls den Koordinatenaxen parallelen Netze von nicht zu grossen Quadraten zu überziehen, auf Grund dessen die Dreiecks- und Polygonpunkte einzutragen sind.

Bei der auf dieser Grundlage auszuführenden Liniennetz- und Detailkartirung sind die einschlägigen Bestimmungen für Katasterarbeiten maassgebend und auch diesen entsprechend die auftretenden

den Differenzen zu vertheilen resp. zu beseitigen. In Ermangelung derartiger Normen hat ein alle in Betracht kommenden Verhältnisse berücksichtigendes rationelles Verfahren einzutreten.

Niveaucurven und Tiefenlinien.

Nach beendigter Kartirung der Situation ist das Höhennetz in dieselbe einzutragen und sind dann nach dem Flächennivellement und der Querprofilaufnahme die Niveaucurven und Tiefenlinien zu construiren. Die Entfernung derselben variirt je nach dem Maassstab der Karte und vor Allem der Bodengestaltung zwischen 0,5 und 5 m. Dieselben sind zur besseren Uebersicht bei 5 und 10 m und deren Vielfachen durch stärkere Linien hervorzuheben und bei halben Metern nur zu punktiren.

Zur Vermeidung von Verwechselungen mit Eigenthums- und Culturgrenzen sind diese Curven nicht schwarz, sondern durch eine hervortretende Farbe (am besten braungelb) einzutragen.

Bei mehr ebener und flacher Bodengestaltung empfiehlt sich anstatt der Niveaucurven das Eintragen von Höhenzahlen. Solche sind jedoch unter allen Umständen an besonders hohen und tiefen Punkten (Kuppen, Senken), sodann bei Leinpfaden, Deichen etc., an Brech- und Schnittpunkten in die Pläne einzuschreiben.

Mit Rücksicht auf die grosse Wichtigkeit, welche in der gleichmässigen Behandlung der Zeichnungen bezüglich der äusseren Ausstattung, der charakteristischen Farben, Signaturen etc. liegt, ist die Aufstellung und Einführung allgemein anzuwendender Musterzeichnungen und Signaturbestimmungen zu veranlassen.

Längenprofil.

Das spezielle Längenprofil, welches unmittelbar den Längenschnitt des Stromes oder Flusses in der Stationslinie (Stromstrich, Strommitte) zur Darstellung bringt, und welchem daher die Längenausdehnung der Stationirung und die entsprechenden Sohlentiefen aus den Querprofilen zu Grunde zu legen sind, soll ausserdem die beiden Ufer, sowie die für den vorliegenden Zweck wichtigen Anlagen auf demselben (Deiche, Leinpfade etc.) in ihrer Höhenlage gegenüber der Stationslinie vor Augen führen und zwar für das linke Ufer durch scharf ausgezogene, für das rechte Ufer durch punktirte Linien.

Das Längenprofil muss ferner neben dem Normalwasserspiegel alle in Bezug auf die Wasserverhältnisse stattgehabten Ermittlungen (Hochwassermarken etc.), die Pegel, Fixpunkte, sowie die Bauwerke (Brücken, Schleusen, Wehre etc.) unter Angabe der vorzugsweise in Betracht kommenden Höhen und Dimensionen enthalten.

Der Maassstab für die Länge ist in der Regel dem Maassstab der Stromkarte (1 : 5000) entsprechend zu wählen, während für die Höhen das Verhältniss so anzunehmen ist, dass alle zur Darstellung gelangenden Linien und Punkte deutlich hervortreten.

Die Horizontale des Längenprofils ist in möglichst runden Zahlen (Hunderte, Zehner) über dem Normalhorizonte anzunehmen.

Das Längenprofil ist, wie der zugehörige Situationsplan so zu orientiren, dass das Gefälle des Stromes oder Flusses von links nach rechts gehend erscheint. Auch hier ist Gleichmässigkeit in der Ausführung der Zeichnungen herbeizuführen.

Ausser dem speziellen Längenprofil ist ein Generalprofil im Maassstabe der Uebersichtskarte zu fertigen, in welche jedoch nur, dem Zweck entsprechend, die wichtigsten Zahlen einzutragen sind.

Querprofile.

Die Querprofile, welche in der Regel ohne Verzerrung, d. h. unter Anwendung desselben Maassstabes für die Längen und Höhen aufgetragen werden, sind auf der Zeichnung so zu orientiren, dass das rechte Ufer rechts, das linke Ufer links erscheint.

In den Horizontalplan (Spezial- event. Stromkarte) sind die Querprofile ebenfalls an betreffender Stelle und zwar als sogenannte schwimmende Profile nach den auch hierfür zu gebenden Zeichenvorschriften einzutragen.

Auch von den Bauwerken — Brücken, Schleusen, Wehranlagen, Mühlen etc. — sind Spezialzeichnungen zu fertigen. Dieselben beschränken sich jedoch auf die Darstellung derjenigen Profile etc., welche zur Beurtheilung des Einflusses der betreffenden Bauwerke auf die Stromverhältnisse unbedingt erforderlich sind. In der Regel sind diese Zeichnungen in demselben Maassstabe wie die Querprofile zu halten.

Schlussbemerkung.

Es liegt auf der Hand, dass die vorstehend aufgeführten Arbeiten, wenn ihre sachgemässe Erledigung garantirt werden soll, nur durchaus bewährten, staatlich geprüften Technikern übertragen werden dürfen, weil nur solche in der Lage sind, alle Arbeiten mit der nöthigen Genauigkeit und allen daran zu stellenden Anforderungen genügend auszuführen. Ebenso einleuchtend wird es sein, dass diese Arbeiten, bei denen oftmals erhebliche Schwierigkeiten zu überwinden sind, nicht in Akkord vergeben werden dürfen.

Dasselbe, was für die Neuaufnahme gilt, ist auch für die Erhaltung und Fortführung der Karten maassgebend. Auch diese ist lediglich bewährten Kräften zu übertragen, weil nur dadurch dem raschen Verfall der Karten etc. vorgebeugt werden kann.

Literaturzeitung.

Peripheriewinkel-Tafeln in alter Theilung (Sexagesimal-Theilung) zum Abstecken von Eisenbahn- und Strassenkurven für Bogenlängen von 1—109 Meter und 1—100 Centimeter vom Rad. 50 bis Rad. 10,000. Von J. Gysin, Ingenieur, vormalig Obergemeister der schweizer. Centralbahn. Liestal, Druck und Verlag von Lüdlin u. Walser. 1885. 86 S. kl. 8°. geb. 2,30 Mk.

Um die Neuerungen und die Vortheile dieser Tafeln im Vergleich mit älteren bekannten Tafeln (von Morawitz, Krönke, Hanhard und Waldner, Gertenberg, Knoll, Jordan) zu verstehen, muss man den Verlauf einer Gesamtbahnabsteckung, nicht bloss eines einzelnen Bogens betrachten. Z. B. die Peripheriewinkel-Tafel von Knoll S. 164—175 ist nur für *runde Werthe* 5, 10, 20 der Sehnellänge und für deren Vielfache eingerichtet, und dieses entspricht dem württembergischen Verfahren, wonach jeder Bogen für sich abgesteckt wurde, ohne dass die so erhaltenen Bogenpunkte zugleich auch Nummernpunkte der durchlaufenden Bahnnumerirung sein sollten. Es wurde vielmehr nach der Bogenabsteckung nochmals die ganze Linie in einem Zuge mit Latten durchgemessen, und die Nummernpflocke in den Bögen nach Augenmaass zwischen die ursprünglichen Bogenabsteckpunkte eingewiesen, worauf diese selbst wieder entfernt wurden.

Das neue Tabellenwerk von Gysin hat nun den Fall im Auge, dass man aus der Aufnahme des Tangentenpolygons die sämmtlichen Längen bereits kennt, nämlich die Geraden durch unmittelbare Lattenmessung und die Bogenlängen aus der Berechnung des Bogengerippes, so dass die Numerirung für den Bogenanfang *BA* und für das Bogenende *BE* etc. bereits feststeht, ehe der Bogen im Einzelnen abgesteckt wird. Die Absteckung des Bogens soll dann sofort die Pflöcke liefern, welche runden Entfernungen vom Nullpunkt der ganzen Bahn an entsprechen.

Als Beispiel wird gegeben

Bogenanfang <i>BA</i> = 1624,32 m		
	77,42 m	} 154,84 m.
Bogenmitte <i>BM</i> = 1701,74 m		
	77,42 m	
Bogenende <i>BE</i> = 1779,16 m		

Die Pflöcke sollen nach 1640, 1660, 1680, 1700 u. s. w. gebracht werden, weshalb von *BA* an die Peripheriewinkel für die Bögen 15,68 m, 35,68 m, 55,68 m u. s. w. gebraucht werden. Diese gibt die Tafel nun sehr bequem, z. B. für den Halbmesser *r* = 300 m gibt S. 36 durch nur zweimaliges Zusammensetzen

für 15 m	1° 25' 57"
für 68 cm	3' 53"

also für 15,68 m 1° 29' 50"

So bequem wie bei Knolls Tafel für Vielfache von rund 20 m hat man es nun zwar nicht, denn der Werth 1° 54' 35" muss nun noch mehrfach zu 1° 29' 50" addirt werden, das liegt aber in den schwierigeren Verhältnissen und was hierzu ein für allemal an

Zahlenmaterial bereit gestellt werden kann, das hat der Verfasser geliefert.

Zu beachten ist noch, dass die Entfernungen durchaus im *Bogen* selbst und nicht wie bei Knoll u. A. in der *Schne* gemessen werden.

Die Figur auf S. VII dürfte wegen der vielen eingeschriebenen Zahlen wohl besser in richtigen Maassverhältnissen statt nur schematisch angelegt sein.

Das hübsch ausgestattete Werkchen von Gysin, dem, wie der Verfasser nachträglich mittheilte, bald ein ähnliches für neue Theilung folgen wird, verdient wegen seines engen Anschlusses an die praktischen Bedürfnisse allgemeine Anwendung.

J.

Patentliste von Vermessungsinstrumenten.

Verzeichniss der in der Zeit vom Mai bis August 1885 in den Klassen 19 und 42 angemeldeten, ertheilten und erloschenen Patente.

Zusammengestellt im Patent- und technischen Bureau von C. L. Th. Müller, Civil-Ingenieur in Berlin, Commandantenstrasse 56.

Angemeldete Patente.*)

Für die angegebenen Gegenstände haben die Nachgenannten die Ertheilung eines Patentes nachgesucht. Der Gegenstand der Anmeldung ist einstweilen gegen unbefugte Benutzung geschützt.

K. 3888. Instrumente zur Bestimmung der Länge einer Luftrohrleitung. — Albertus Philippus Kapteyn in Canal Rood, King Cross, London, England.

Sch. 3150. Einrichtung zum Anzeigen der Geschwindigkeitsveränderungen auf grössere Entfernungen. H. W. Schlotfeld in Kiel.

H. 4975. Zählwerk mit Nullstellung für Mess- und Aufschlagmaschinen. — Carl Herold i. F. Herold & v. d. Wettern in Leipzig.

S. 2703. Neuerung an dem Hebeapparate bei Waagen für Eisenbahnfahrzeuge ohne Geleisunterbrechung; Zusatz zum Patente Nr. 9968. — Hermann Seyfert in Rochlitz i. Sachsen.

U. 314. Neigungswaage für Wirthschaftszwecke. — Emil Ubrig, in Firma E. Ubrig u. Co. in Moabit-Berlin.

*) Auszüge aus den Patentanmeldungen sind durch das Patent- und technische Bureau von C. L. Th. Müller, Civil-Ingenieur in Berlin, Commandantenstrasse 56, zum Preise von 1–3 M., je nach Umfang, zu beziehen. Mitglieder des Deutschen Geometer-Vereins erhalten daselbst jede gewünschte Auskunft in ausführlichster Weise gratis.

- F. 2412. Neuerung an Tasterzirkeln. — Ch. P. Fay in Springfield, Massach., V. St. A.
- K. 4149. Elektrischer Flüssigkeitsmessapparat. Zusatzpatent zum Patent Nr. 32362. — Frederik Maskell King und John Megson Porter in Leeds.
- M. 3683. Neuerung an Thermometern zur Messung hoher Temperaturen. — James Murrie in Glasgow.
- K. 4195. Compensations-Photometer. — A. Krüss in Hamburg.
- V. 879. Tourenzähler, welcher durch den Druckwechsel in einer Rotationsmaschine bewegt wird. W. Voit in Magdeburg.
- G. 3265. Curvenmassstab. Heinrich Gebürsch und Otto Hilbert in Berlin.

Ertheilte Patente.

Auf die hierunter angegebenen Gegenstände ist den Nachgenannten ein Patent vom angegebenen Tage ab ertheilt. Die Eintragung in die Patentrolle ist unter der angegebenen Nummer erfolgt.

Nr. 32143. Sackwaage mit Füllvorrichtung. — Cailleux frères in Gironville, Seine et Oise, Frankreich. Vom 18. November 1884 ab.

- › 32147. Neuerungen an Doppel-Fernrohren. — M. Christiani in Frankfurt a. M. Vom 23. Januar 1885 ab.
- › 32148. Taschen-Addirapparat. — A. Petetin in Besançon, Frankreich. Vom 24. Januar 1885 ab.
- › 32279. Control-Apparat für Miethfuhrwerk. — G. H. B. Marquis de Viaris in Paris. Vom 10. Dezember 1884 ab.
- › 32283. Elektrischer Wächtercontrolapparat. — G. Binter in München. Vom 24. Februar 1884 ab.
- › 32320. Brückenwaage ohne Geleisunterbrechung. — H. Bedecker & Nauss in Bielefeld. Vom 15. Februar 1884 ab.
- › 32387. Neigungsmesser. — P. v. Grumbkow in Borsigwerk O.-Schl. Vom 25. November 1884 ab.
- › 32486. Anzeigevorrichtung für Entfernungsmesser ohne Latte. — A. Böhm in Goslar. Vom 1. Februar 1885 ab.
- › 33034. Neuerungen an Weichen für Strassenbahnen. — G. J. Chapmann in Enfield vom 21. Dezember 1884 ab.
- › 33150. Neuerung an der Befestigung von Eisenbahnschienen. Zusatz zum Patent Nr. 9903. — Roth und Schüler in St. Johann a. Saar vom 24. Februar 1885 ab.
- › 33115. Wassermesser. — H. Oeser in Dresden, Grimmaer Str. 35 I. vom 24. Dezember 1884 ab.
- › 33424. Spurnass und Libelle mit Selbsteinstellung. E. Schubert in Görlitz. Vom 22. April 1885 ab.
- › 33405. Neuerung an der Methode und den Apparaten zur Vornahme thermometrischer Bestimmungen. G. Th. Beilby in Nordbritannien. Vom 31. Dezember 1885 ab.
- › 33406. Wärmeregler. — A. Walz in Düsseldorf. Vom 6. März 1885 ab.

- Nr. 32592. Distanzmesser. — J. Mayer, k. k. Lieutenant des Landes-
schützenbataillons Nr. 7 in Bruneck (Tyrol). Vom
20. Januar 1885 ab.
- › 32598. Winkeltheilungsinstrument. — Dr. F. H. Haenlein in
Kassel, Frankfurterstrasse 5. Vom 25. Januar 1885 ab.
- › 32683. Arbeitsmesser. — A. Ashton in Manchester und E. Scott
in Newcastle, England. Vom 18. Oktober 1884 ab.

Erloschene Patente.

Die nachstehend genannten, unter den angegebenen Nummern
in die Patentrolle eingetragenen Patente sind auf Grund des §. 9
des Gesetzes vom 25. Mai 1877 erloschen.

- Nr. 28172. Elektrischer Tiefwasserstandsmesser mit Ziffernblatt.
- › 24373. Apparat zum graphischen Rechnen für die speziellen
Zwecke der Tachymetrie.
- › 31461. Selbstthätiger Register-Messapparat.
- › 6937. Thermometer mit elektrischem Grad-Anzeiger.
- › 10358. Elektrischer Grad-Anzeiger für Barometer; Zusatz zu
P. R. 6937.
- › 16671. Brillen-Anmessapparate, verbunden mit Pupillo- und
Strabometer.
- › 3516. Neuerungen an Kolbenwassermessern.
- › 19431. Geschwindigkeitsmesser.
- › 24781. Pyrometer.
- › 29599. Maschine zur Aufnahme und graphischen Darstellung
ebener Wege.
- › 23538. Freischwebendes Polarplanimeter.
- › 28608. Taster.
- › 23384. Elektrischer Wasserstandsmesser.
- › 29812. Neuerung an Dynamometern.
- › 30710. Flüssigkeitsmesser.
- › 26184. Wechselsystem für akustische Telephone.
- › 28256. Kraftmessapparat.

Personalm Nachrichten.

Ernennung.

Dem Oberbergamtsmarkscheider *Hörold* zu Breslau ist bei
seiner Versetzung in den Ruhestand der Charakter als Bergrath
verliehen.

(Deutscher Reichsanzeiger vom 30. September 1885.)

Ordensverleihungen.

Den nachbenannten Beamten der preussischen Landesaufnahme

ist die Erlaubniss zur Anlegung der ihnen verliehenen nichtpreussischen Ordensinsignien ertheilt, und zwar:

des Verdienstkreuzes in Gold des Grossherzoglich mecklenburgischen Hausordens der Wendischen Krone:

dem Kartographen *Hammer I.*, und

den technischen Inspektoren *Kessler* und *Schröder*,

des Verdienstkreuzes in Silber desselben Ordens:

dem Kartographen *Kleffner*,

dem Topographen *Borchmann*,

dem Hilfstopographen *Dingels* und

dem Registrator *Diemer*.

(Deutscher Reichsanzeiger vom 21. September 1885.)

Versetzungen.

Eisenbahnlandmesser *Th. Mayer* ist von Hannover nach Dissen bei Melle versetzt.

Vereinsangelegenheit.

Neues Mitglied.

Nr. 2276. *Bö h m e r*, Feldmesser b. d. k. Generalcommission, Brilon, Reg.-Bez. Arnsberg in Westfalen.

Briefkasten der Redaction.

Herrn Landmesser *M . . .* in *B . . .* Die Eisengiesserei von Krigar & Ihssen in Hannover hält Nivellementsbolzen auf Lager, welche genau so hergestellt sind, wie diejenigen, welche die preussische Landesaufnahme verwendet. Ohne Unterschied auf Stückzahl kostet ein Bolzen von 11 cm Länge (1 Kilo wiegend) 0,55 *M.*, während ein solcher von 14 cm Länge (1,2 Kilo schwer) zu 0,60 *M.* verkauft wird. — Beim Nivellement sind eiserne Unterlagsplatten für die Nivellirlatten sehr zu empfehlen. Sie erhalten dieselben vom Mechaniker Randhagen in Hannover und auch aus der Eisenhandlung von H. Jäger in Elberfeld zum Preise von 4 *M.* für das Paar. G.

Inhalt.

Grössere Abhandlung: Allgemeine Normen für die Herstellung hydrographischer Karten und Profile, von Steppes. (Schluss.) Literaturzeitung: Peripheriewinkel-Tafeln in alter Theilung, von Gysin, besprochen von J. Patentliste. Personalm Nachrichten. Vereinsangelegenheit. Briefkasten der Redaction.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von C. Steppes, Steuerassessor in München, und
B. Gerke, Privatdozent in Hannover,
herausgegeben von Dr. W. Jordan, Professor in Hannover.

1885.

Heft 21.

Band XIV.

1. November.

Die württembergische Landesvermessung.

Vortrag von Obersteuerrath **Schlebach** auf der XIV. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins in Stuttgart 1885.

Ueber das Steuerkataster im vormaligen Herzogthum Württemberg*).

Das vormalige Herzogthum Württemberg war einer der ersten Staaten, welche ihr Steuerwesen auf ein solides Grundsteuerkataster gründeten.

In dem Landtagsabschiede von 1607 wurde festgesetzt, dass die bewilligte Ablosungshilfe

»auf Häuser, Aecker, Wiesen, Weinberge, Wälder, Geld-, Frucht- und Weingülten, auch einträgliche Kaufmannschaften u. a., so bisher versteuert worden«

umgeschlagen und zu Anstellung einer gleichmässigen Umlage von den Magistraten Bericht erstattet werden soll, welcher Gestalt »an jedem Orte die Güter und was sonst zu besteuern, *geschätzt* und *belegt* werden, worauf dann von Herzogl. Räthen und deren landschaftlichem Ausschuss ein billiger Anschlag aller Aemter begriffen werden soll.« Erst 1620 hatten die Gemeinden ihre Steuerregister eingeschickt und 1629 kam dann der *allgemeine Landessteuerkonkurrenzfuss* zu Stande.

Die Verheerungen durch den 30jährigen Krieg machten Revisionen des Steuerfusses nothwendig, die erste 1640, eine *zweite* umfassendere 1652. Nach dieser sollten:

a. liegende Felder, sowie die Handtierungen, Krämereien und Handwerker, sonderlich auch Vieh-, Frucht- und Weinhandel völlig nach ihrem wahren Werthe,

b. die Häuser und Scheuern nach dem halben Werthe,

c. Gülten vorläufig nur um den dritten Theil

in die Steuer gelegt werden.

*) Vergl. Württ. Jahrbücher 1819 S. 203 ff.

Nach wiederholten Klagen über die Ungleichheiten dieses Steuerfusses beschloss die Regierung im Jahre 1705 eine durchgreifende Revision des Steuerwesens, setzte im Jahre 1708 eine Deputation nieder und liess Proben machen, die im Jahre 1713 zu der *revirten Steuerinstruktion* führten.

Nach dieser umfasste das Kataster für die Staatssteuer nur noch die drei Gegenstände:

1. Grundeigenthum. 2. Gebäude. 3. Gewerbe.

Die Katastrirung sollte bei dem Grundeigenthum auf eine detaillirte Vermessung und klassenweise Abschätzung des reinen Ertrags der Grundstücke basiren.

Nach dieser Instruktion wurde von etlichen 20 Kommissären, unter deren Leitung je 2 Geometer mit ihren Sachverständigen die Aufnahme der Güter bewerkstelligten, die Abschätzung des Grundeigenthums vorgenommen. Nach 13 Jahren war diese *erste* Landesvermessung und Katastrirung beendet. Die Ergebnisse befriedigten so wenig, dass man zunächst im Jahre 1728 3, später 6 Commissäre zu einer Steuersubrevision absandte und trotzdem nachher genöthigt war, in 18 Oberämtern eine Supersubrevision vornehmen zu lassen, welches Geschäft im Jahre 1736 beendet war. Zunächst wurden für die einzelnen Gemeinden sogenannte *Mess-tabellen* angelegt, aus welchen später durch die Stadt- und Amtsschreiber umständliche Güter- und Steuerbücher angelegt wurden. Diese *Lokalkataster* konnten nicht genügen und das Bedürfniss eines *Landeskatasters* wurde immer dringender. Der hiermit beauftragte Rath Andreä stiess dabei auf solche Schwierigkeiten, dass er mehrmals aus reiner Verzweiflung seine Entlassung einreichte. Am 15. April 1741, nach 30 Jahren endlich, erhielt Württemberg ein *Landeskataster*, das, auf die geometrischen und statistischen Aufnahmen und Revisionen der verschiedensten Geometer und Kommissäre gegründet, zuletzt aber pro aequo et bono modificirt und abgeschlossen, durchaus keine innere Zuverlässigkeit und keine feste Grundlage hatte.

Trotzdem blieb dieses Kataster im vorigen Jahrhundert in Gültigkeit und erst die neuen Landerwerbungen zu Anfang dieses Jahrhunderts, wodurch der Umfang des Landes sich verdoppelte, gaben den Anstoss, nach den Vorgängen unserer Nachbarländer, das Landeskataster gleichzeitig mit der Ausdehnung über die neuen Gebietstheile zeitgemäss umzugestalten. — Durch Kgl. Dekret vom 25. Mai 1818 wurde die *Katasterkommission* eingesetzt und beauftragt, Anträge bezüglich eines neuen Steuerkatasters zu stellen. In Folge der von dieser Kommission am 11. August 1818 eingebrachten Anträge wurde zunächst zur Herstellung eines Gebäude- und Gewerbekatasters geschritten. Dieses wurde von 35 Steuerkommissarien unter Zuzielung von Gemeindeangehörigen angelegt und Ende November 1819 abgeschlossen.

Neben dem beschäftigte sich die Katasterkommission vielfach mit der Frage, wie das Grundsteuerkataster anzulegen sei. Dabei

überzeugte man sich bald, dass ohne genaue Kenntniss der Grösse jedes Grundstücks kein zuverlässiges Grundsteuerkataster möglich sei. Zu dem ungünstigen Umstande, dass zu dem früheren Grundsteuerkataster Vermessungen aus älterer und neuerer Zeit und auch solche zweifelhaften Charakters benützt wurden, kam noch, dass in den neu erworbenen Landestheilen überhaupt keine Vermessungen vorlagen.

Ueber den Zustand der vorliegenden Vermessungsergebnisse hat sich Herzog in den staatswirthschaftlichen Blättern 1. Heft S. 35 folgendermassen ausgesprochen: »Die Vermessung in Altwürttemberg, zum Theil schon ein Jahrhundert alt, konnte nach dem damaligen Stand der Wissenschaft umsoweniger dauerhafte Resultate liefern, als sie weder im Plan noch im Handriss gezeichnet, auf kein allgemeines Princip gegründet, in einer Zeit, wo der Boden kaum ein Viertel des jetzigen Werths hatte, durch fast ebenso viele Feldmesser des Landes, als dasselbe Dörfer zählte, vorgenommen wurde. Diese Operationen hatten auch die Folge, dass mit den Güterbüchern keine Beschreibung der Grundstücke nach ihrer geographischen Lage verbunden werden konnte.

Die Vermessungen der neueren Zeit erfüllen die Forderungen, die an sie gemacht werden, beinahe ebenso wenig, als die früheren; denn sie sind meistens das Werk solcher Feldmesser, die ohne Instruktionen und ohne von den Erfordernissen der Wissenschaft geleitet zu sein, das Vermessungsgeschäft mit Kreuzscheibe und Ruthe als bürgerliches Nebengewerbe treiben.

Der neueren Zeit ist es vorbehalten, Vermessungssysteme in Ausübung zu bringen, welche nach dem höheren Standpunkte der Wissenschaft gebildet, astronomische Bestimmungen zu Hilfe nehmen, um die auf sie gegründete Ausführung zu vergewissern.

Frankreich, die Rheinländer, Oesterreich und Bayern haben diese Systeme schon angewendet, die dabei gesammelten Erfahrungen haben dieselbe vervollkommenet, und die astronomischen und trigonometrischen Instrumente, welche nun eine Vollkommenheit erlangt haben, die man vor 20 Jahren nicht einmal ahnte, erleichtern die Ausführungen ebenso sehr, als sie gestatten, in das Geschäft eine Präzision und Uebereinstimmung zu bringen, die Bewunderung erregt.

Unter den vorher geschilderten Umständen konnte sich daher auch die Königl. Württembergische Regierung um so leichter entschliessen, eine dem Standpunkt der Wissenschaft entsprechende Landesvermessung vornehmen zu lassen, als sie die Erfahrungen anderer Staaten benützen konnte. Während der Einleitung dieses Unternehmens erhielt Württemberg seine Verfassung, und dieser gemäss wurde der Gegenstand den Ständen vorgelegt. Die Zweckmässigkeit des Unternehmens leuchtete ein, doch wollte man mit der Anlage des Grundsteuerkatasters nicht bis zur Vollendung des Unternehmens zuwarten, und entschied sich für ein Steuerprovisorium, welches in dem Gesetz vom 21. Juli 1821 die näheren

Bestimmungen erhielt. Nach diesen unterliegt das Grundeigenthum der Besteuerung nach der Grösse seines Reinertrags. In Betreff des Flächenmasses hielt man sich an die vorhandenen Messungen und Bestimmungen und suchte diese nur, so gut es ging, rücksichtlich der eingetretenen Kulturveränderungen zu berichtigen. Wo Massbestimmungen gänzlich fehlten, wurde durch Abschreitung oder Messung im Grossen der Flächengehalt näher bestimmt. Das Geschäft wurde durch Bezirkssteuerkommissäre unter der Leitung von 4 Kreissteuerkommissären ausgeführt.

Dieses Steuerprovisorium besteht nun, obgleich die Landesvermessung im Jahre 1840 resp. 1850 beendet wurde, heute noch, und erst im Jahre 1887 wird das neue Grundsteuerekataster, welches nach dem Steuergesetz vom 28. April 1873 durch die zur Ausführung dieses Gesetzes eingetetzte Katasterkommission angelegt wird, zur Anwendung kommen.

Durch Artikel 17 dieses Gesetzes, nach welchem bezüglich der Markungsfläche das Primärkataster und bezüglich des Flächeninhalts der einzelnen Parzellen das nach dem Primärkataster, dem Ergänzungsband und den Massurkundenheften bis zur Zeit der Steuereinschätzung berichtigte und ergänzte Güterbuch künftig die Grundlage für das Steuerekataster bildet, ist nämlich die Landesvermessung seiner ursprünglichen Bestimmung gemäss zur Anwendung gebracht worden.

Der Anfang der Landesvermessung.

Obgleich man über die Nothwendigkeit einer allgemeinen Landesvermessung nach den vorliegenden Umständen nicht mehr im Zweifel war, und man in dieser Ueberzeugung noch dadurch bestärkt wurde, dass in den ersten Jahren dieses Jahrhunderts viele Gemeinden auf ihre Kosten Vermessungen vornehmen liessen, und einzelne Bezirke um die Vermessung, als eine Wohlthat, nachsuchten, so war man doch nicht recht im Klaren, ob der Staat nur die Grundlage für die Landesvermessung schaffen und die Ausführung derselben den einzelnen Gemeinden überlassen, oder ob der Staat die Detailvermessung, d. h. die Vermessung der einzelnen Parzellen nach Form und Inhalt selbst vornehmen sollte. Die schlimmen Erfahrungen, die man mit einer halben Massregel seit 1790 in Frankreich machte und die nach circa 18jähriger Arbeit und circa 100 Millionen vergeblichem Aufwand zu der Ausführung einer allgemeinen, systematischen, auf 150 Millionen Francs berechneten, Landesvermessung führten, veranlasste die württembergische Regierung, sich für eine allgemeine, jedes einzelne Grundstück umfassende Landesvermessung mit staatlicher Ausführung zu entscheiden. Demzufolge wird Staatsrath v. Weckherlin nach München beordert, um die Einrichtungen der seit 10 Jahren im Gang befindlichen bayerischen Landesvermessung kennen zu lernen.

Dessen Bericht legt Präsident v. Malchus unterm 19. März 1818 Sr. Majestät dem König mit den Anträgen vor:

1. das ganze Land zu vermessen,
2. dasselbe zu bonitiren, d. h. den steuerbaren Ertrag auszumitteln,

und

3. die aufgenommenen Karten zu lithographiren.

Durch Königl. Dekret vom 25. Mai 1818 werden die Anträge genehmigt, eine besondere Katasterkommission unter Leitung des Staatsraths v. Weckherlin gebildet und zur Einleitung der Landesvermessung berufen:

1. der Ingenieur-Geograph in München, *Mittnacht* aus Mergentheim, als Obersteuerrath und Vermessungsdirigent,
2. der bei dem topographischen Bureau in München angestellte *Diezel* als Trigonometer,
3. der Stabsquartiermeister *Scherr* aus Ludwigsburg als Trigonometer, und durch Resolution vom 14. Juni der Lithograph *Fleischmann* in München als Vorstand der lithographischen Anstalt.

Die mathematischen Kenntnisse des Professors *Bohnenberger*, heisst es in dem Königl. Dekret, könnten für das Vermessungsgeschäft nutzbar gemacht werden.

Thatsächlich gestaltete sich die Sache später so, dass Bohnenberger die Haupttriangulation und die damit zusammenhängenden Arbeiten ausführte und Mittnacht das Vermessungsgeschäft überhaupt leitete und durchführte. Es ist als ein äusserst glücklicher Zufall zu bezeichnen, dass es den beiden, um unsere heimathliche Landeskunde hochverdienten Männern vergönnt war, ihr Werk von Anfang bis zu Ende durchzuführen, aber leider war es ihnen nicht vergönnt, die Früchte ihrer Arbeit zu ernten, denn Bohnenberger starb am 19. April 1831, nachdem er im Sommer 1830 seine Triangulationsarbeiten beendet hatte, und Mittnacht am 4. Dezember 1849, kurz vor dem Abschluss der Landesvermessung.

Die nächste Aufgabe der Katasterkommission bestand nun darin, die nöthige Anzahl von Feldmessern zu gewinnen und auszubilden und eine Landesvermessungsinstruktion zu entwerfen. — Obgleich im Allgemeinen der Vorgang Bayerns benützt wurde, so wollte man doch noch spezielle Erfahrung sammeln. Hierzu und zur Anleitung des Personals diente die sogenannte *Probemessung* in der Umgegend von Tübingen, welche unterm 8. August begonnen und am 26. November 1818 beendet wurde und bei welcher unter der Leitung Mittnachts von 1 Trigonometer, 9 Geometern (Pross, Kohler, Brigel, Roth, Palmer, Schwenk, Boley, Motteler und Würich) und 12 Praktikanten, im Ganzen 11 036 Morgen vermessen wurden. Die Probemessung gründete sich auf ein von Bohnenberger ausgeführtes Dreiecksnetz, welche eine auf der Hechinger Landstrasse gemessene Linie von 640,256 Toisen Länge zur Basis hatte. Damit hatte man das Material zur Ausarbeitung einer Vermessungsinstruktion gewonnen, wobei es sich auch herausstellte, dass der verwendete Massstab 1:2500 für unsere württembergischen

Verhältnisse zweckmässig sei, und dass die Messung im Akkord, welche in der Folge beibehalten wurde, nicht die Hälfte von der Aufnahme im Taggeld kostet.

Die Instruktion für die Landesvermessung. Auf Grund der bei der Probemessung gemachten Erfahrungen und nach dem Vorgange Bayerns wurde sodann im Winter 1818/19 von Obersteuerrath Mittnacht eine Instruktion für die Landesvermessung gearbeitet, von der Königl. Katasterkommission gutgeheissen und unterm 30. Mai 1819 bekannt gegeben.

Die *wesentlichen Bestimmungen dieser Instruktion*, nach der bis zum Jahre 1831 gearbeitet wurde, sind folgende:

Die ganze Vermessung wird in Plane gezeichnet, die lithographisch vervielfältigt werden.

Der Meridian der Tübinger Sternwarte wird als Abscissenaxe gewählt und der durch diesen Punkt gehende Perpendikel als Ordinatenaxe. Auf diesen beiden Linien werden in Abständen von 4000 Fuss die Netzpunkte genommen und das Netz in der Weise hergestellt, dass durch die Netzpunkte der Ordinatenaxe Parallelen zum Tübinger Meridian und durch die Netzpunkte der Abscissenaxe Perpendikel zu demselben gelegt werden. Dadurch entstehen auf der Kugelfläche trapezförmige Figuren, welche bei der zur Anwendung gekommenen cylinderischen Projektionsmethode als Quadrate erscheinen. Jedes solche Quadrat bildete ein Messtischblatt.

Die Grundlage der Messtischaufnahme sollte ein Dreiecksnetz bilden, welches von einer mit grosser Genauigkeit gemessenen Basis auszugehen hätte. Das Hauptdreiecksnetz sollte durch Dreiecke II. und III. Ranges ausgefüllt werden, so dass auf jedes Messtischblatt wenigstens 2 trigonometrische Punkte fallen, und endlich sollten mit dem Messtisch noch so viele Punkte graphisch triangulirt werden, dass wenigstens 8 Punkte auf 1 Blatt kommen.

Das Hauptdreiecksnetz sollte von Bohnenberger, die Dreiecke II. und III. Ordnung durch die Trigonometrie und die graphische Triangulirung durch die Obergemeter ausgeführt werden. Die Bestimmung, dass die Trigonometrie auch Höhenmessungen machen sollten, kam leider nicht zur Ausführung und musste deshalb später durch Kohler und Regelmann nachgeholt werden.

Für die Kartirung der Messtischplatten wurde der 2500theilige Massstab festgesetzt und für Gegenden mit schwächerer Parzellirung der 5000theilige Massstab zugelassen. Bei der Ausführung wurden 1004 Karten in 5000 theiligem Massstab aufgenommen, weil man aber die Unzweckmässigkeit dieses Massstabes bald erkannte, diese Karten in den Landesmassstab 1:2500 übertragen und lithographirt.

Die Stückvermessung sollte durch Detailliers oder Feldmesser plattenweise und nicht nach Markungen ausgeführt werden. Die Feldmesser hatten sich hiezu folgender Instrumente zu bedienen: Messtisch mit Kippregel, Messstangen mit Senkel, Kreuzscheibe. Die *Oberfeldmesser* hatten die Aufnahmen zu leiten und zu prüfen.

Sie mussten die Platten den einzelnen Geometern zuweisen, nachdem sie vorher für die Aufnahme durch Auftragen der trigonometrischen Punkte vorbereitet waren.

Die Aufnahme der einzelnen Parzellen nach ihren Kultur- und Rechtsverhältnissen sollte nach der in Württemberg eigenthümlichen sogenannten Parallelmethode mit Kreuzscheibe und Messstange ausgeführt und der Messtisch nur dazu benützt werden, um die Grundlage für die Kartirung des nach Koordinaten aufgenommenen Details ausführen zu können. Hätte man damals die Aufnahmestellen behufs Erleichterung der Fortführung vermarktet, so wäre unsere Landesvermessung heute noch unübertroffen. Uebrigens, was damals nicht ausgeführt wurde, könnte immerhin später noch nachgeholt werden.

Erster Grundsatz der Aufnahme war die Möglichkeit der Flächenberechnung mittelst der Originalmasse, nur ausnahmsweise sollte von der graphischen Berechnung Gebrauch gemacht werden.

Die Aufnahmen wurden in Brouillons eingetragen, welche auf dem Felde mit Bleistift geführt und zu Hause mit Tinte ergänzt wurden. Diese Brouillons, welche kartenweise in Hefte gebunden sind, bilden heute noch die Grundlagen für die Aufsuchung und Bestimmung der Grenzpunkte.— Sie sind es hauptsächlich, die der württembergischen Landesvermessung ihren eigenen Charakter und ihre Beständigkeit verleihen.

Der Aufnahme mussten von Seiten der Gemeinde bestellte feldkundige Personen, sogenannte Indikateurs, und die Grundbesitzer beiwohnen. Mit der Aufnahme sollte erst begonnen werden, nachdem alle Grenzen berichtigt und vermarktet waren. In richtiger Erkenntniss der Wichtigkeit der Vermarkung der Grenzen hat die Königl. Katasterkommission unterm 15. Juli 1818 sämmtliche Oberämter angewiesen, für die Berichtigung und Vermarkung der Grenzen Sorge zu tragen. Trotzdem konnte man die Gemeinden und Grundbesitzer nicht dazu bringen, die Grenzen ihres Grundbesitzes feststellen und fixiren zu lassen und daher kommt es auch, dass die in den ersten Jahren vermessenen Bezirke sehr schlecht vermarktet wurden. Erst die verschärften Erlasse vom 6. Dezember 1819 und 9. Mai 1824 führten eine Besserung herbei. Die in den 30er Jahren vermessenen Bezirke sind wesentlich besser gemessen und vorzüglich vermarktet.

Für die Zeichnung der Karten, welche nach den Masszahlen der Brouillons auszuführen war, enthielt die Instruktion die nöthigen Muster und Bestimmungen. Nach Fertigstellung jedes Blattes wurde dasselbe durch den betreffenden Obergeometer einer *Revision* unterzogen, welche sich auf die Nachmessung von Diagonalen, die in die Karten roth eingezeichnet wurden, auf die Messung und Vergleichung der Randlinien und die Prüfung einzelner Punkte nach Richtung und Entfernung mittelst des mit Distanzfäden versehenen Reichenbachschen Distanzmessers ausdehnte. Ueber jedes Blatt wurde ein Revisionsprotokoll aufgenommen. Nach der Wahl des Ver-

messungsdirigenten konnten einzelne Blätter noch einer *Superrevision* durch den Vermessungskommissär unterzogen werden. Das Resultat der Revision war neben der Beschaffenheit des Terrains und der Parzellirung massgebend für den vom Vermessungsdirigenten festgestellten Akkordpreis pro Morgen.

Die *Flächenberechnung* sollte in der Regel von dem Feldmesser in der für die Feldaufnahme ungeeigneten Zeit vorgenommen werden, der die Platte aufgenommen hatte. Die Flächenberechnung hatte aus den Masszahlen der Brouillons zu erfolgen, ausnahmsweise durften die Originalkarten, unter keinen Umständen aber die lithographischen Abzüge benutzt werden.

Das Resultat wurde in sogenannten *Messregistern* eingetragen, deren Zusammenhang mit den Karten durch die Laufnummern, für jede Karte mit 1 anfangend, hergestellt wird. Die Rechnung musste von den Oberfeldmessern auf dem Katasterbureau im Laufe des Winters geprüft werden, und zwar durch Nachrechnung einer Anzahl von Parzellen und Gewenden, durch Prüfung mittelst eines Quadratplanimeters und durch Prüfung des Sollinhalts von 416 $\frac{2}{3}$ Morgen für jede Karte. Einzelne Karten konnten ebenfalls einer Superrevision in Bezug auf die Flächenrechnung unterworfen werden. Der Preis für die Flächenrechnung wurde von dem Vermessungsdirigenten pro Parzelle je nach der Schwierigkeit festgestellt.

Diese Landesvermessungsinstruktion blieb bis zum Jahre 1831 in Funktion, wo durch Ministerialerlass vom 30. Juli 1831 die von Mittnacht umgearbeitete, in den Grundzügen aber nicht geänderte Instruktion für die Landesvermessung (Ausgabe 1831) zur Anwendung kam.

Die Ausführung der Landesvermessung ging nun von 1819 an in folgender Weise vor sich:

Im Frühjahr 1819 konnte man nach dieser Instruktion die Vermessung mit 20 ausgebildeten Geodäten beginnen. Da aber wegen des Umstands, dass die in Paris bestellte Kopie der Toise von Peru noch nicht fertig war, die eigentliche Basis noch nicht gemessen werden konnte, und die im Jahr 1818 für die Probemessung gemessene Basis nicht für ausreichend gefunden wurde, so musste man znnächst im Jahre 1819 im Ammerthale zwischen Tübingen und Pfäffingen eine *Hilfsbasis* von 17 500 Fuss Länge mit Messlatten von 2 Toisen Länge messen und an diese ein Dreiecksnetz anschliessen, welches sich über die Alb bis an den Bodensee erstreckte und für die Aufnahmen der nächsten Jahre die Grundlage bilden konnte.

Im Frühjahr 1820 konnte man schon mit 75 genügend vorgebildeten Feldmessern ausrücken.

Basismessung. Inzwischen war auch die Kopie der Toise von Peru angekommen und Professor Bohnenberger liess alsbald durch den Mechaniker Butzenberger in Tübingen den Basismessapparat anfertigen. Derselbe ist mit Ausnahme der hölzernen Messbrücke hier ausgestellt. Der Apparat ist nach dem Muster desjenigen eingerichtet, mit welchem die bayerische Basis bei Nürn-

berg gemessen wurde, er besteht aus 5 eisernen Messstangen, je von 12 par. Fuss Länge, welche durch eine hölzerne Bekleidung geschützt sind und beiderseits in Keilen von gehärtetem Stahl endigen. Zur Messung der Temperatur der Stangen diente 1 Thermometer und zur Messung der Neigung jeder Stange 1 Gradbogen. Der Abstand zwischen je 2 Stangenenden wurde mittelst eines stählernen Keils gemessen.

Die Messung der Basis auf der geraden, aber theilweise stark geneigten Strasse von der Solitude nach Ludwigsburg konnte am 12. September 1820 unter der Leitung Bohnenbergers in Anwesenheit Sr. Majestät unseres hochseligen Königs Wilhelm begonnen werden, am 12. Oktober wurde der Endpunkt bei Ludwigsburg erreicht. Das Resultat der Messungen ergab zwischen den beiden mangelhaft versicherten Endpunkten eine Länge von 40 120,797 par. Fuss reduziert auf einen Horizont, der 1019 par. Fuss über der Meeresfläche liegt, welche eine Länge von 40 120,44 par. Fuss für den allgemeinen Landesvermessungshorizont ergab. Eine zweite Messung der Basis wurde nicht vorgenommen, eine Vergleichung der Messlatten mit anderen Originalmassen fand meines Wissens auch erst in der jüngsten Zeit anlässlich der Gradmessungsarbeiten statt (vgl. Generalbericht über die Europäische Gradmessung für das Jahr 1869. Professor v. Zech hat dabei gefunden, dass die 5 Bohnenbergerschen Messstangen jetzt zusammen um 0,803 par. Linien zu lang sind), man begnügte sich vielmehr mit den Anschlüssen an die Dreiecksnetze in den Nachbarstaaten, die in der That auch sehr befriedigend ausfielen.

Aus Gelegenheit der Massregulirung im Jahre 1806 untersuchte man die von der Zeit Herzog Christophs noch vorhandenen, den beiden Hauptstädten Stuttgart und Tübingen zur Aufbewahrung übergebenen eisernen „Normalfussmasse“. Das Stuttgarter, welches bei der Landesvermessung gebraucht und das sonst zu 126,8 par. Linien angegeben wurde, ergab sich bei der Vergleichung mit der Toise von Perou zu 126,97 par. Linien, während bei der Massordnung vom 30. Dezember 1806 der gesetzliche Fuss nach dem Tübinger Normal zu 127 par. Linien festgesetzt wurde. Der württembergischen Landesvermessung liegen somit 2 Masse zu Grunde: der Triangulation und den damit zusammenhängenden Arbeiten, Karteneintheilung u. s. w. der Landesvermessungsfuss zu 126,97 par. Linien und der Detailaufnahme der gesetzliche Fuss zu 127 par. Linien.

Die Triangulirung.

Die *Hauptdreiecke* der württembergischen Landesvermessung und deren Zusammenhang mit den Dreiecksnetzen der Nachbarländer sind aus dem in der Ausstellung aufgehängten Dreiecksnetz ersichtlich. Die Winkel hiezu wurden von Bohnenberger meist selbst gemessen, theilweise auch von Mittnacht, Bricgel und Kohler und zwar durchweg mittelst Repetition mit einem 12zölligen

Theodolit, wecher ebenfalls ausgestellt ist. Die Zahl der Repetitionen wechselt zwischen 2 und 25, meist ist sie gleich 5. Zur Signalisirung der Hauptpunkte wählte man, wenn nicht Thürme benützt werden konnten, Pyramidensignale. Die Berechnung wurde durchweg von Bohnenberger ausgeführt. Leider hat man in dem Nachlasse Bohnenbergers nicht mehr alle Winkelaufzeichnungen vorgefunden, so dass es heute schwer, ja fast unmöglich sein würde, die Koordinatenberechnung Bohnenbergers einer Revision zu unterziehen.

Das Bohnenbergersche Dreiecksnetz hat vermöge des Umstandes, dass es Bohnenberger nicht möglich war, ein systematisches Netz über das ganze Land zu legen und auszugleichen, und durch das rasche Vorwärtsschreiten der gleichzeitig begonnenen Detailaufnahmen die Nöthigung entstand, für diese *stückweise* stets die trigonometrischen Anhaltspunkte zu liefern, an einzelnen Stellen Lücken in den Verbindungen aufzuweisen, die bei der weiteren Punkteinschaltung sich schon störend erwiesen haben und Verschiebungen nachweisen lassen. Dafür kann aber nicht Bohnenberger, sondern die Verwaltung verantwortlich gemacht werden, welche demselben nicht die zur Herstellung einer solchen Arbeit erforderliche Zeit übrig liess.

(Fortsetzung folgt.)

Wie ist die Stellung der Feldmesser zu verbessern?

Zu dem Artikel auf S. 97 bis 103 mögen mir folgende Bemerkungen gestattet sein.

Die Beantwortung der Frage ist nicht deutlich und präzise gegeben und ist nur ersichtlich aus den allgemein ausgesprochenen beiden Forderungen nach *höheren Remunerationen* und nach allgemeiner Revision auch der Privatarbeiten. Positive Vorschläge zur Verwirklichung dieser Forderungen fehlen, und wie ich vermuthe, zum Bedauern einer grossen Anzahl der Leser.

Für die erstere Forderung sind schon früher bestimmte Vorschläge gemacht und im Verein berathen worden (Bd. X. S. 349), und jetzt sind wieder solche in der Bearbeitung begriffen (Bd. XIV. S. 72).

Ueber die zweite Forderung werden sehr getheilte Meinungen vorhanden sein. Der Herr Verfasser hat es leider ganz unterlassen, dieselbe näher zu begründen und eingehend zu besprechen und führt zu derselben eigentlich nur das eine Thatsächliche an (S. 101 Abs. 2), dass die Revision der Privatarbeiten voraussichtlich an Bedeutung verlieren werde, was dann ja auch für die Forderung selbst gelten würde.

Die beiden Forderungen sind also ungenügend begründet, deshalb kann ich auch nicht näher darauf eingehen. Ich will mich darauf beschränken, einige Einzelheiten zu berühren und einige thatsächliche Angaben richtig zu stellen, indem ich zugleich mein Bedauern ausspreche, dass der Herr Verfasser sich nicht genannt hat, warum nicht?

Was ich zu sagen habe, betrifft die mehrfach und nicht richtig besprochenen Revisionsbestimmungen des preussischen Feldmesser-Reglements.

Das Kapitel III. des Reglements behandelt die Revisionen, welche *auf Antrag von Interessenten* zur Ausführung kommen, d. h. auf Antrag der bei irgend einer, nicht ausdrücklich ausgeschlossenen Landmesserarbeit, z. B. einer privaten Gutsvermessung, eines Separationsplanes, eines Deichbaues, interessirten Grundbesitzer.

Mit der im inneren Dienst einer Behörde, welche Vermessungsarbeiten unter ihrer Leitung ausführen lässt, erforderlichen Prüfung dieser Arbeiten hat dieses ganze Kapitel nichts zu thun. Für diese internen Prüfungszwecke ist vielmehr lediglich der §. 11 des Reglements maassgebend, welcher sagt:

»Jeder Behörde bleibt es vorbehalten, über die Ausführung der unter ihrer Aufsicht zu bewirkenden Feldmesserarbeiten besondere Instruktionen zu erlassen *und eine besondere technische Kontrolle der Feldmesserarbeiten anzuordnen.*«

Das ist ganz klar, denn eine leitende und beaufsichtigende Behörde kann doch nicht als Interessent einen Antrag bei der Regierung oder gar bei sich selber, wie es die Auseinandersetzungsbehörden müssten, stellen!

Die einzige Behörde, welche von dem im §. 11 ohne alle Beschränkung hingestellten Vorbehalt Gebrauch gemacht hat, ist die Grundsteuerverwaltung, darum sind deren Arbeiten auch ausgenommen worden, weil hier für die Interessenten der Beschwerdeweg ausreichend ist. Der Katasterinspektor hält bei den Katasterkontrollen Geschäftsrevisionen ab, in welchen die örtliche Nachmessung mit eingeschlossen ist, und die Katasterinspektoren werden durch den Generalinspektor kontrollirt.

Andere Behörden, namentlich die landwirthschaftliche und die Eisenbahnverwaltung haben von dem Vorbehalt nur in Betreff der Erlassung von Instruktionen, jedoch nicht mit Einrichtung einer technischen Kontrolle Gebrauch gemacht. Bei ersterer finden, wenn, was selten geschieht, von der Behörde auch ohne Antrag eines Interessenten die Prüfung einer Landmesserarbeit angeordnet wird, die im Kapitel III. des Reglements für Antragsrevisionen gegebenen Bestimmungen aus Noth nach dem Rechtsbegriffe der Analogie Anwendung.

Wie bei der Eisenbahnverwaltung verfahren wird, ist mir nicht bekannt.

Offenbar ist es Bedürfniss, dass bei der landwirthschaftlichen und der Eisenbahnverwaltung dieselbe technische Kontrolle, wie bei

der Grundsteuerverwaltung eingerichtet wird, dass also die Landmesser der Spezialkommissionen durch den bei der Generalkommission erforderlichen Vermessungsinspektor, die Landmesser, technischen Eisenbahnsekretäre, Plankammernverwalter der Betriebsämter durch den bei der Eisenbahndirektion erforderlichen Vermessungsinspektor gerade so kontrolirt werden, wie die Katasterkontroleure durch den Katasterinspektor, und dass die Vermessungsinspektoren wiederum durch einen in dem betreffenden Ministerium erforderlichen Obervermessungsinspektor, Generalvermessungsinspektor, technischen Vermessungsdirektor oder wie man ihn sonst nennen will, kontrolirt werden, welcher letztere Beamte dann auch dafür zu sorgen hat, dass die Arbeiten im Bereiche der Verwaltung nicht nur nach innerlich systematischen technischen Grundsätzen, sondern auch in Uebereinstimmung mit den allgemeinen Grundsätzen einer guten Landesvermessung ausgeführt werden, wie es der §. 20 des Reglements verlangt, und welcher auch das berechtigte Interesse der Landmesser seines Dienstzweiges sachkundig vertritt, was leider nur in der Grundsteuerverwaltung stattfindet.

Berlin, im März 1885.

Lindemann,
Vermessungsrevisor.

Nach Veröffentlichung dieser einen Entgegnung auf den Artikel von S. 97 der Zeitschrift möchten wir diese Erörterung um so lieber abschliessen, als der Herr Verfasser des Artikels von S. 97 seinen Namen nicht öffentlich nennen will.

D. Red.

Literaturzeitung.

Zeitschriften für Vermessungskunde.

Die Zahl der Zeitschriften, welche sich mit Vermessungswesen als Hauptgegenstand beschäftigen, war noch vor 1—2 Jahrzehnten eine sehr kleine, in neuerer Zeit sind deren verschiedene neu entstanden, worüber wir hiemit einen Ueberblick zu geben suchen.

Mittheilungen des kaiserl. königl. Militär-Geographischen Institutes.
Herausgegeben auf Befehl des k. k. Reichs-Kriegsministeriums
Wien. Im Selbstverlage des k. k. Militär-Geographischen Institutes.

Diese amtlichen Mittheilungen bestehen nun seit 5 Jahren. Ueber werthvolle wissenschaftliche Abhandlungen, welche hier veröffentlicht wurden, haben wir schon früher gelegentlich in unserer Zeitschrift berichtet, insbesondere »Hartl, über die Temperatur-Coeffizienten Naudet'scher Aneroiden« Z

f. V. 1888, S. 458, »Edgar Behm, Tafeln der Krümmungshalbmesser des Bessel'schen Erdsphäroids«, Z. f. V. 1885, S. 90.

Journal des Géomètres, Bulletin Mensuel du Règlement et de la Conservation de la propriété foncière. Noyon, G. Andrieux, imprimeur breveté, 1885.

In Verbindung hiermit steht:

Bulletin administratif & judiciaire, recueil de législation, de doctrine et de jurisprudence à l'usage des géomètres, lois et règlements; avis et décisions du conseil d'état; arrêts de la cour de cassation et des cours d'appel; jugements notables des tribunaux; notes et observations. Publié sous la direction de M. Derivry. Noyon, au bureau du journal, Boulevard Sarrazin, 1885.

Dieses ist ein seit 38 Jahren fest begründetes Unternehmen, welches, auf wissenschaftlich elementarem Standpunkt, die Interessen des in ähnlicher Stellung wie die der deutschen Notare befindlichen französischen Geometer vertritt.

La réforme cadastrale, revue mensuelle des questions économiques et topographiques relatives à l'institution d'un grand-livre de la propriété foncière (organe officiel de la Société de topographie parcellaire de France), publiée sous la direction de J.-L. Sanguet, président de la société de topographie parcellaire, Officier d'Académie. Direction: Rue Allard, à St. Mandé (Seine). Impression: chez Tranchart géomètre à St. Vit, près Besançon (Doubs).

Diese neue Zeitschrift scheint eine Concurrenz des älteren »*Journal des géomètres*« zu beabsichtigen. Das Programm ist sehr radical gefasst, es sagt u. A.: Um dem Kataster die nöthige Genauigkeit und Autorität zu geben und um es den Privat-Interessen mehr anzupassen, ist nicht eine Revision sondern eine völlige Erneuerung nöthig, Neuausführung aller Arbeiten auf neuen Grundlagen, mit einem Wort, es bedarf einer wahren »*Réforme cadastrale*«.

Bulletin mensuel de la société de topographie, fondée à Paris en 1876, Paris, siège de la société: 43, Rue de Verneuil. 1880.

Diese Zeitschrift vertritt ebenso wie die »*Réforme cadastrale*« den wissenschaftlichen Fortschritt, jedoch mehr im Sinne der Ingenieurwissenschaften als im Sinne der reinen Messungen.

Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde, onder redactie van I. Boer Hz. Landmeter v. H. Kad. te Utrecht. (Uitgegeven v. rekening v. d. Vereeniging v. Kadaster en Landmeetkunde.) Stoomdrukkerij »de Industrie«, J. van Druten — Utrecht. 1885.

Diese niederländische Zeitschrift kündigt sich in dem Vorwort »*Ons Doel*« als Collegin unserer Zeitschrift an, indem u. A. gesagt ist: „Wie sehr eine in guter Richtung geleitete Zeitschrift zur Vorbereitung einer Katasterverbesserung bei-

tragen kann, sehen wir an der »Zeitschrift für Vermessungswesen«, Organ des Deutschen Geometervereins.

Die Artikel »das Kataster in Deutschland« (S. 8—15) und »die Preussische Dreiecksmessung niedriger Ordnung« (S. 27—32) besprechen unsere amtlichen Verhältnisse und Privatwerke in anerkennender Weise.

Revue Suisse de Topographie et d'Arpentage. Organe de la Société suisse de topographie et des géomètres de la Suisse romande. Paraissant à Genève le 15 de chaque mois. Libraire-editeur: Stapelmohr, Corraterie, 24, Genève. (Redacteur Oscar Messerly, Ingenieur-Topographe, Géomètre en chef du Cadastre du Canton de Genève, Hôtel de Ville, 36.)

Nach dem Vorwort »à nos lecteurs« soll diese Zeitschrift das frühere »Bulletin de la société suisse de Topographie« ersetzen. Es soll in einer unabhängigen Zeitschrift alles vereinigt werden, was die schweizerische Topographie im Allgemeinen betrifft, von dem dreifachen Gesichtspunkt der militärischen, technischen und pädagogischen Zwecke betrachtet. Für französische Leser soll die »Revue« dasselbe werden, wie »l'excellente Zeitschrift für Vermessungswesen des géomètres allemands«.

Zeitschrift für den Bayerischen Ummessungsdienst. Die Nr. 1 Band 1 vom August 1875 sagt: Die vorliegende Zeitschrift erscheint im Auftrage des Bayerischen Bezirks-Geometer-Vereins in *zwangloser Folge*. Nichtvereinsmitglieder erhalten selbe gegen einen Abonnementsbetrag von 3 fl. 30 kr. für den Band zu 12 Nummern portofrei zugesendet. Redacteur: Bezirksgeometer Steppes in Pfaffenhofen a. Ilm. Der erste Band geht vom August 1875 bis Februar 1877. Gegenwärtig erscheint der 6. Band. Die Zeitschrift befasst sich grösstentheils mit den Bayerischen Vermessungsverhältnissen und mit den Arbeiten der Bayerischen Bezirks-Geometer.

Correspondenzblatt des Bayerischen Geometer-Vereins, München. Jährlich 1 Band, seit 1883.

Dieses Blatt bringt ausführliche Berichte über Sitzungen des Bayerischen Geometer-Vereins, Bayerische Personal-Nachrichten, und kleinere Mittheilungen von allgemeinem Interesse

Zeitschrift des Rheinisch-Westfälischen Feldmesser-Vereins, seit 1880 5 Jahrgänge von je 6 Heften.

Der Gedanke, eine Zeitschrift herauszugeben, welche namentlich den Mitgliedern die amtlichen Erlasse und Bestimmungen zugänglich machen sollte, rührt von dem verstorbenen Geometer Holstenberg aus Düsseldorf her. Herr Th. Müller in Köln,

dann Herr Schröder in Elberfeld übernahmen die Redaction welche gegenwärtig von Herrn Mertins in Essen geführt wird. (Eine Redaction ist auf dem Titel nicht genannt.)

Der Mecklenburgische Geometer-Verein hat im Jahr 1885 einen *Katalog der Bibliothek des Mecklenburgischen Geometer-Vereins*, (70 Nummern) veröffentlicht, ferner einen *Bericht über die 12. Hauptversammlung des Mecklenburgischen Geometer-Vereins zu Schwerin*, am 18. Juli 1885, erstattet von dem Schriftführer J. Günther. Als Anhang hiezu folgt ein *Bericht des mecklenburgischen Delegirten Distrikts-Ingenieur Alban über die 14. Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins vom 5.—8. August in Stuttgart*.

Der Kasseler Geometer-Verein hat im Laufe des Winters 1884—85 fachwissenschaftliche Vorträge veranstaltet, von welchen einer der Vortragenden, Dr. Wilke, eine kleine Schrift veröffentlicht hat: *Einschneiden mit graphischer Darstellung der Visierstrahlen* nach Bertot, Comptes rendus LXXXII. pag. 682, 20. Mars 1876. Zum trig. Form. 12 der Anweisung IX. vom 25. October 1881, betr. die trigonometrischen und polygonometrischen Arbeiten bei Erneuerung der Karten und Bücher des Grundsteuer-Katasters. Verlag des Casseler Geometer-Vereins. 1885. Druck: C. Richartz, Cassel.

Elsass-Lothringischer Geometer-Verein, Vereins-Zeitschrift, Strassburg.

Autographirte Hefte, etwa vierteljährlich erscheinend, sehr sachgemäss redigirt.

Hamoverischer Feldmesser-Verein. Vereinsschrift seit 1883. 3 Jahrgänge autographirt.

Berichte hierüber s. Z. f. V. 1884. S. 174 und 1885, S. 314.

Correspondenz-Blatt für Kataster-Beamte, geodätische Techniker, Ingenieure etc. Herausgegeben unter Mitwirkung hervorragender Fachleute von P. Röttger. Verlag der H. Nahlick'schen Buchhandlung in Stiegau. 4 *M.* pro Jahr. 12 Nummern.

Die Zeitschrift des Rhein.-westf. Feldm. Vereins 1885, S. 80, schreibt hierüber: »Die Redaction des Correspondenzblattes für Kataster-Beamte nimmt im Vorwort zu der, am 1. April d. J. erschienenen No. 1 an, dass ein unabweissliches Bedürfniss für das Bestehen eines Correspondenzblattes vorliegt und gibt sich der Hoffnung hin, dass dasselbe als Organ zum gegenseitigen Austausch von Meinungen über fachliche Angelegenheiten und Interessen ausdauernd in Anspruch genommen werden wird und bei reger Betheiligung und Unterstützung durch Einsendung von fachwissenschaftlichen Aufsätzen und sonstigen lite-

rarischen Beiträgen sein Bestehen gesichert ist; jede politische Erörterung oder abfällige Kritik von Regierungs-Verordnungen ist ausgeschlossen; dagegen soll das Blatt ein bequemes handliches Nachschlagebuch für die einschlägigen Gesetze, Verordnungen u. dergl. werden. Ob diese Hoffnung sich erfüllen und der letztere Zweck zu erreichen sein wird, erscheint einigermaßen zweifelhaft. J.

Unterricht und Prüfungen.

Feldmesserprüfung.

Die Feldmesserprüfung hat im dritten Vierteljahr d. J. der Candidat der Feldmesskunst *Karl Scheidtweiler* auf Grund besonderer ministerieller Ermächtigung bei der erneut zusammengetretenen Feldmesser-Prüfungscommission in Düsseldorf bestanden.

Personalmeldricht.

Die Katasterassistenten *Schultze* zu Hildesheim und *Skorczewski* zu Cassel sind am 1. October zu Katasterkontroleuren befördert. Ersterer übernimmt das Katasteramt Idstein, Reg.-Bez. Wiesbaden, letzterer das Katasteramt Hünfeld, Reg.-Bez. Cassel.

Der Katasterassistent *Meysen* in Merseburg ist zum Katasterkontroleur ernannt und erhält am 1. December das Katasteramt Hermeskeil, Reg.-Bez. Trier.

Vereinsangelegenheiten.

In Folge dienstlicher Verhinderung des Herrn Vereinsschriftführers (längere Abkommandirung und auswärtige Beschäftigung) konnte der Bericht über die diesjährige Hauptversammlung noch immer nicht veröffentlicht werden. Wir bitten unsere Vereinsmitglieder, die Verzögerung entschuldigen zu wollen und werden uns bemühen, den Bericht baldmöglichst zu bringen.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins.

Neues Mitglied.

Nr. 2277. Zwick, Heinrich, Regierungsfeldmesser, in Neustettin in Pommern.

Inhalt.

Größere Abhandlungen: Die württembergische Landesvermessung, von Schleich. — Wie ist die Stellung der Feldmesser zu verbessern? von Lindemann. Literaturzeitung. Unterricht und Prüfungen. Personalmeldricht. Vereinsangelegenheiten.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von *C. Steppes*, Steuerassessor in München, und
R. Gerke, Privatdozent in Hannover,
 herausgegeben von *Dr. W. Jordan*, Professor in Hannover.

1885.

Heft 22.

Band XIV.

15. November.

Die württembergische Landesvermessung.

Vortrag von Oberstenerrath *Schlebach* auf der XIV. Hauptversammlung des
 Deutschen Geometervereins in Stuttgart 1885.

(Fortsetzung.)

Bezüglich der Berechnungen des Dreiecksnetzes verweise ich auf Bohnenberger's Schrift: *De computandis dimensionibus trigonometricis in superficie terrae sphaeroidica institutis commentatur Joan. Theophil. Friedr. Bohnenberger*, welche im Jahr 1826 als Programm der Universität Tübingen erschien, in *Kohler*, die Landesvermessung, abgedruckt und jüngst von Prof. Hammer in einer besonders gedruckten Schrift in deutscher Bearbeitung erschienen ist; ausserdem auf die Bearbeitung von Prof. Dr. Jordan in dem Werke von Steppes und Jordan, in der auch die übrigen Arbeiten Bohnenbergers beschrieben sind. Dankenswerthe biographische Notizen Bohnenbergers, der beiläufig gesagt, am 5. Juni 1765 in Simozheim geboren, 1789 Pfarrvikar, später Professor der Astronomie in Tübingen wurde und am 19. April 1831 starb, liefert die vor kurzem erschienene Abhandlung von Dr. Osterdinger in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Mittheilungen.

Der Landesvermessungsbehörde hat Bohnenberger nur die Resultate seiner Triangulation, welche in den Werken von Kohler wiedergegeben sind, mitgetheilt, während seine Originalaufzeichnungen erst nach seinem Tode requirirt werden mussten. Nach Kohler umfasst das Hauptdreiecksnetz 75 Punkte in 135 Dreiecken, von denen auf Württemberg 33 und die übrigen auf die Nachbarländer fallen.

Astronomische Bestimmungen. Für die Tübinger Sternwarte, welche als Ursprung des Koordinatensystems gewählt wurde, bestimmte Bohnenberger die geographische Breite zu $\varphi = 48^{\circ} 31' 12,4''$ und die Länge mit Hilfe von Feuersignalen zu $\lambda = 26^{\circ} 42' 51''$. Das Dreiecksnetz wurde orientirt mittelst des Azimuts Tübingen - Kornbühl, welches Bohnenberger für seine Karte von

Schwaben schon 1796 zu $169^{\circ} 12' 44,3''$ bestimmt hatte. Dieser Werth wurde auch der Landesvermessung zu Grunde gelegt, während später eine wiederholte genauere Bestimmung einen um $15,58''$ grösseren Werth, nämlich $\alpha = 169^{\circ} 12' 59,88''$ ergab.

Das *Sekundärdreiecksnetz*, im Ganzen 478 Punkte, darunter sämtliche Thürme der Oberamtsstädte, umfassend, wurde von den Trigonometern selbständig aufgenommen und sphärisch berechnet.

Die *Detailtriangulirung*, d. h. die Bestimmung der Punkte 3. Ranges, wurde durch 4 Trigonometer mit 8zölligen Repetitionstheodoliten ausgeführt und die Dreiecke eben berechnet. Zur Signalisirung wurden Stangensignale verwendet.

Auf dem Schwarzwald war die Bestimmung weiterer Punkte in die Thäler und Schluchten mittelst Triangulation unmöglich. Man bestimmte daher dort die erforderlichen Punkte mittelst Polygonzügen in grossem Massstabe, welche den Terrain- und Kulturverhältnissen besser Rechnung tragen konnten.

Dabei wurden die oft sehr langen Distanzen mittelst 15schühiger Messlatten und einer Setzwage gemessen.

Auf diese Weise wurden im Schwarzwald 103 Wegestunden »abstationirt«.

Durch diese Triangulation wurden im Ganzen 32 760 trigonometrische Punkte festgelegt, davon fallen

auf Württemberg. Gebiet	29 244 Punkte,
› Hohenzollern . . .	2 907 ›
› Ausland	609 ›

32 760 Punkte.

Soweit nicht Kirchthürme oder andere Gebäudetheile benützt werden konnten, wurden die Punkte im Terrain durch 3 Fuss lange Signalsteine dauernd vermarkt.

Die Detailaufnahme.

Die Detailaufnahme konnte nun von 1821 an ungestört weiter gehen, doch kamen hier und da die Detaileurs mit den Trigonometern in Konflikte und mussten erstere warten, bis die Trigonometrierer die nothwendigen Punkte bestimmt und berechnet hatten.

Im Sommer 1821 konnte schon in 2 Abtheilungen mit 8 Obergeometern und 80 Geometern gemessen werden, und weil jetzt der Vermessungsdirigent nicht mehr mit der Leitung und Superrevision allein fertig werden konnte, so wurde ihm für die letztere in der Person des Lieutenant Gasser ein Subkommissär zugetheilt, der im Herbst vorher die Basismessung mitmachte, und der nicht bloss während der Landesvermessung und Ergänzungsvermessung thätig war, sondern auch noch 12 Jahre lang bei der Fortführung als Vermessungskommissär funktionirte.

In den folgenden Jahren wurde die Zahl der Feldmesser immer mehr vermehrt bis zum Jahre 1823, in welchem das Maximum von 130 Feldmessern erreicht wurde. Es ist dies diejenige Zahl, die man nach früheren Aufstellungen für nothwendig hielt, um in 10

Jahren das ganze Geschäft zu vollenden. Der Umstand, dass in späteren Jahren diese Zahl wieder kleiner wurde und Anderes waren die Ursache, dass man zur Vollendung der Landesvermessung die doppelte Zeit nothwendig hatte, wie vorgesehen war.

Vom Jahr 1824 an erlitt das Geschäft insofern eine Aenderung, als von jetzt ab nach Geometerabtheilungen von 10 bis 12 Mann unter der Aufsicht je eines Obergeometers in der Weise gemessen wurde, dass jedem Geometer mehrere zusammenhängende Platten zugewiesen wurden, während man früher ängstlich vermied, einen und denselben Geometer 2 anstossende Blätter aufnehmen zu lassen.

Im Jahre 1831 wurde die neue Instruktion eingeführt, die aber keine wesentliche Aenderung bewirkte.

Hand in Hand mit der Aufnahme ging die in der Regel von gleichen Individuen ausgeführte *Flächenberechnung* und die Anfertigung der *Messregister*, so dass spätestens bei Beginn einer Sommer-Campagne das Material der vorhergehenden verarbeitet war.

Am 1. Juli 1840 wurde die Landesvermessung mit dem Oberamt Tuttlingen abgeschlossen.

In 23 Jahren wurde somit von 500 verschiedenen Geometern, wobei stets durchschnittlich 90 beschäftigt waren, das ganze Land in eine Fläche von 354,29 geogr. Meilen = 6 188 252 Morgen, bestehend in 5 005 979 Parzellen, aufgenommen. Die jährliche Leistung eines Geometers beträgt somit durchschnittlich 3000 Morgen. Das ganze Land ist auf 15 572 Karten dargestellt, wovon 1557 Grenzkarten sind.

Ausserdem wurden auf Wunsch der Gemeinden von einer grossen Anzahl von Ortschaften Pläne im Massstab 1:1250 angefertigt, wozu die Gemeinden einen Beitrag zu den Kosten zahlen mussten. Auch nach Schluss der Landesvermessung wurden noch weitere Ortspläne angefertigt und zur Zeit können von 300 Ortschaften des Königreichs lithographirte Pläne bezogen werden. Damit bin ich bei der Lithographirung der Karten überhaupt angelangt.

Die Lithographie.

Wie in der Aufnahme, so folgte man auch in der Vervielfältigung der Pläne dem Vorgange Bayerns, wo im Jahr 1809 unter der Leitung des Erfinders des Steindrucks Aloys Sennefelder eine staatliche lithographische Anstalt errichtet wurde. Die Nothwendigkeit, dass die Pläne an verschiedene Stellen abgegeben werden mussten, aber auch die Aussicht, die Karten an Grundeigenthümer und Behörden käuflich abgeben zu können, bestimmte die Verwaltung, für die württembergische Landesvermessung gleichfalls eine lithographische Anstalt zu errichten. Mit der Leitung wurde der in München ausgebildete Württemberger Fleischmann beauftragt. Die Einrichtung der lithographischen Anstalt und die Art und Weise, wie die Gravirung hergestellt und wie gedruckt wird, das haben die Herrn Theilnehmer bei dem gestrigen Besuch unserer Anstalt zu sehen Gelegenheit gehabt. Es erübrigt nur noch zu

bemerken, dass sämtliche Flurkarten und Ortspläne lithographirt wurden und von der Planregistratur des Königl. Katasterbureaus käuflich zu haben sind, nämlich die Flurkarten in 1:2500 zu 70 \mathcal{L} , die Ortspläne in kleinem Format zu 1 \mathcal{M} . 40 \mathcal{L} , im grossen Format zu 2 \mathcal{M} . Die Kgl. lithographische Anstalt, welche zur Zeit einen Personalbestand von 1 Inspektor, 4 Lithographen und 2 Druckern hat, beschäftigt sich mit der lithographischen Erneuerung derjenigen Flurkarten, bei welchen der vielen Aenderungen wegen eine Erneuerung nothwendig erscheint. Durch den Umstand, dass in den letzten 20 Jahren viele Eisenbahnen gebaut wurden, und dass die Karten nun überhaupt seit 40 Jahren fortgeführt werden, wird der Anfall in nächster Zeit so gross werden, dass mit dem vorhandenen Personal die anfallenden Karten nicht rechtzeitig werden erneuert werden können.

Beifügen möchte ich noch, dass der Verkauf der lithographirten Pläne nicht so bedeutend ist, wie man sich vielleicht früher vorgestellt hatte und sich hauptsächlich auf die Ortskarten und Ortspläne beschränkt.

Das Primärkataster.

Mit der Anlage der Grundsteuerbücher, der sogenannten *Primär- oder Elementarkataster* wurden unter der Leitung des Bureau der Primärkataster Steuer- oder Publikationskommissäre beauftragt und für die Ausführung unterm 20. August 1825 eine Instruktion erlassen, welche in den Jahren 1830 und 1841 in erweiterter Auflage erschien. Nach dieser Instruktion bestand die Aufgabe des Bureau der Primärkataster darin, »die in verschiedenen Karten und Messregistern zerstreuten Notizen in ein zusammenhängendes Ganzes zu vereinigen, aus welchem der Inhalt jeder Parzelle, jeden Gewendes, jeder Gemeindemarkung, sowie der des Steuerdistriktes entnommen werden kann, sodann durch die Eröffnung solcher Ergebnisse an die betheiligten Personen für ihre definitive Richtigstellung zu sorgen, den Resultaten der Landesvermessung mittelst ihrer Anerkennung von Seite der zuständigen Behörden den Charakter öffentlicher Dokumente zu ertheilen und endlich durch Ausfolge der Karten und Kataster an die Gemeinden ihre Benützung zu verwirklichen«.

Demgemäss wurde für jede Markung ein Primärkataster angelegt, in welchem sämtliche Liegenschaften dieser Markung in der Reihenfolge der topographischen Nummern nach ihrem Flächeninhalt zusammengestellt und beschrieben sind. Die Reihenfolge ist: Gebäude, Feldgüter, Wege und Wasser. Die rechte Seite jedes Blattes war für die spätere Bonitirung und Steuereinschätzung freigelassen, da aber das Steuerprovisorium vom Jahre 1821 bis jetzt noch fortbesteht, so hat man die rechte Seite dazu benützt, um nachzuweisen, wo und wann die betreffende Parzelle sich seit der Katasteranlage wieder verändert hat.

Der Abschluss jedes Primärkatasters bildet eine summarische

Zusammenstellung des Flächenmasses der Gesamtmarkung, sowie des Steuerdistrikts und eine Zusammenstellung nach Kulturarten.

Nachdem diese Zusammenstellung auf dem Katasterbureau gemacht war, wurde ein Publikationskommissär beauftragt, die Publikation des Katasters in einem Bezirk vorzunehmen, wozu ihm ein Geometer zur Ausführung der nothwendigen geometrischen und kartographischen Arbeiten beigegeben wurde.

Nach Beseitigung der Anstände und Anerkennung durch die Besitzer wurde das Primärkataster am Schluss unterzeichnet von dem Steuerkommissär, dem Gemeinderath und dem Bürgerausschuss und dadurch zu einem öffentlich glaubwürdigen Dokument gestempelt.

Das Originalkataster, die bei der Publikation verwendeten numerirten Karten sind, wie die bei derselben angelegten Publikationsprotokolle, Reklamationsverzeichnisse und Publikationsbrouillons auf dem Katasterbureau aufbewahrt, während man den Gemeinden Abschriften des Primärkatasters und rektifizierte und numerirte Flurkartenabzüge zur Benützung zustellte.

Diese Primärkataster, welche die eigentlichen Steuerbücher, ähnlich den Flurbüchern in Preussen, bilden sollten, sind dies durch die eigenthümlichen Steuerverhältnisse in der That nicht geworden. Fortgeführt werden diese Primärkataster nur insoweit, als bei jeder alten Parzelle nur die Zeit der Veränderung und der Veränderungsbeschreibung allegirt wird, und neu entstandene Parzellen-Nummern nur in Form eines Index hintenangereicht werden. Die Grundlage für die Steuer, das Unterpfandswesen und für den Besitzstand in unbeweglichen Gütern bildet bei uns in Württemberg das sogenannte *Güterbuch*, es entspricht dieses am meisten dem preussischen Grundbuch, während wir das Zwischenglied, die Mutterrollen, nicht besitzen. Schon zu Anfang des vorigen Jahrhunderts wurden in Folge der revidirten Steuerinstruktion von 1713 für jede Gemeinde *Steuer- oder Güterbücher* angelegt. Die Kommunordnung vom 1. Juni 1758 verordnet die Haltung eines Steuer- oder Güterbuchs in jeder Gemeinde. Im Verwaltungsedikt vom 1. März 1822 ist das Vorhandensein eines Güterbuchs vorausgesetzt.

Die Ministerialverfügungen vom 3. Dezember 1832 und 6. Dezember 1836 enthalten die Bestimmungen über Güterbucheinrichtungen, welche im Wesentlichen folgende sind:

Jedes Gemeindegüterbuch muss

1. die ganze Grundfläche, welche die Gemeindemarkung bildet, nach ihren einzelnen Parzellen genau beschreiben,
2. alle öffentlichen und privatrechtlichen Verhältnisse jedes einzelnen Grundstücks, welche der Gemeinderath bei der ihm übertragenen Gemeindeverwaltung und Rechtspolizei von Amtswegen zu beobachten hat, vollständig darstellen und
3. die Quellen, in welchen jene Beschreibung und diese Darstellung rechtlich begründet ist, nachweisen. Öffentliches Eigenthum, wie namentlich Flüsse, Bäche, öffentliche Plätze.

Strassen und Wege sind in die Güterbücher nur dann nicht aufzunehmen, wenn sie keinen ökonomischen Nutzen abwerfen und daher der Besteuerung *nicht* unterliegen.

Als Quelle der anzulegenden Güterbücher bezeichnet §. 12 der Verfügung von 1832 in erster Linie die Primärkataster und die dazu gehörigen Markungskarten, in zweiter Linie die Steuer- und Kontraktbücher, die älteren Grund- und Güterbücher etc.

Nach dem Pfandgesetz vom 25. April 1825 ist sodann das Güterbuch die Grundlage für das Hypothekenbuch, in dem bestimmt ist, dass »wer im Güterbuch als Eigenthümer einer Liegenschaft eingetragen ist, gilt in Beziehung auf Unterpfandsbestellung vermöge einer allen Gegenbeweis ausschliessenden Vermuthung ganz in der Weise als Berechtigter, wie er eingetragen ist, aber nur, wenn und soweit entgegenstehendes Recht nicht gewahrt ist«.

Die Führung der Güterbücher, früher den Stadt- und Amtsschreibern übertragen, wurde nach Aufhebung dieses Instituts durch Königl. Verordnung vom 17. April 1826 den Gerichts- und Amtsnotaren zugewiesen. Nach dem Gesetz vom 13. April 1873 ist die Güterbuchführung Obliegenheit der einzelnen Gemeinden, welche einen dazu befähigten Geschäftsmann damit betrauen.

Die Ergänzungsvermessung.

Als im Sommer 1840 die Landesvermessung zu Ende ging, wurde Einleitung zur Erhaltung und Fortführung der Landesvermessung getroffen. Die Ministerialverfügung vom 12. November 1840 enthält hiefür die nöthigen Bestimmungen und §. 6 dieser Verfügung bestimmt für den Nachtrag der Veränderungen einen von dem Königl. Steuerkollegium beauftragten befähigten Geometer, der von dem Königl. Oberamt besonders in Pflichten zu nehmen ist, dies ist der Oberamtsgeometer. Dabei kam man auch zu der Ueberzeugung, dass die Veränderungen, welche vor dem Juli 1840 vorkamen und noch nicht in den Karten und Katastern Berücksichtigung fanden, in der Mehrzahl der Fälle nicht durch den aufzustellenden Oberamtsgeometer nachgeholt werden können, sondern dass diese Nachholung als ein Geschäft für sich zu betrachten sei, welches auf Kosten des Staats auszuführen ist. Im §. 38 der genannten Ministerialverfügung ist daher bestimmt worden, dass für die nachträgliche Aufnahme und Beschreibung der bis zum 1. Juli 1840 in denjenigen Gemeindebezirken, in welchen die Primärkatasterpublikation schon früher beendet worden, seit der Vermessung und Publikation vorgegangenen Veränderungen das Königl. Steuerkollegium besondere Einleitung treffen wird. In Vollziehung dieses Auftrags hat das Königl. Steuerkollegium alsdann unterm 13. Januar 1841 die »Instruktion für die Ergänzung der vor dem 1. Juli 1840 publizirten Flurkarten und Primärkataster« ausgegeben, und nach den Bestimmungen derselben die Ergänzung durchgeführt. Bezüglich dessen, was bei der Aufnahme und Ergänzung zu berücksichtigen ist, waren die Bestimmungen für die

Fortführung vom 12. November 1840 massgebend. Für die Aufnahme und die Darstellung des Aufgenommenen galten die Bestimmungen der Landesvermessungsinstruktion. Die Veränderungen wurden durch geschäftskundige Gemeindebeamte unter Beiziehung von feldkundigen Urkundspersonen mittelst Durchgehung des Primärkatasters erhoben und in ein für jede Markung angelegtes Aenderungsprotokoll eingetragen, welches gleichzeitig den Ergänzungsband zum Primärkataster bildet. Die geometrische Aufnahme, Flächenberechnung, Anlegung des Ergänzungsbands wurde durch Geometer, welche bezirksweise in Sektionen von 10 bis 12 Mann unter der Leitung eines Obergometers arbeiteten, ausgeführt. Ueber die Aufnahme jeder Markung führte der Geometer ein Brouillon, das in gleicher Weise ausgefertigt wurde, wie bei der Landesvermessung.

Der mit dem Aenderungsprotokoll vereinigte Ergänzungsband zum Primärkataster sollte die Beziehungen zwischen dem Primärkataster, den Flurkarten und dem Güterbuche hinsichtlich der seit der Katasterpublikation vorgegangenen Veränderungen vermitteln. Derselbe hatte daher bei jeder veränderten Parzelle den neuen Bestand nach Kultur und Massverhältnissen genau zu beschreiben und die Anerkennung durch die Besitzer im Einzelnen zu liefern. Die Publikation an die betheiligten Besitzer wurde durch die das Vermessungsgeschäft ausführenden Geometer selbst besorgt. Abweichend von dem bei der Landesvermessung üblichen Verfahren erhielten die Geometer bei der Ergänzungsvermessung Taggelder.

Bezüglich des Ganges des Ergänzungsgeschäfts wurde durch Ministerialerlass vom 19. November 1840 angeordnet, dass mit diesem vornemlich in den zuerst vermessenen, sowie überhaupt in denjenigen Oberämtern, in welchen Klagen über Unrichtigkeiten in der Vermessung laut geworden sind, der Anfang zu machen und über den Fortgang des Geschäfts je nach 6 Monaten Bericht zu erstatten ist.

Die Ergänzung, welche im Mai 1841 in den Oberämtern Tübingen, Reutlingen und Münsingen begonnen, im Herbst 1849 mit den Feldarbeiten und im Frühjahr 1850 vollständig abgeschlossen wurde, umfasste 53 Oberamtsbezirke, nämlich:

- | | | | |
|----------------------|----------------------|----------------|-----------------|
| 1. Neckarkreis. | 2. Schwarzwaldkreis. | 3. Jagstkreis. | 4. Donaukreis. |
| 1. Besigheim. | 1. Herrenberg. | 1. Crailsheim. | 1. Biberach. |
| 2. Backnang. | 2. Nürtingen. | 2. Ellwangen. | 2. Geislingen. |
| 3. Böblingen. | 3. Reutlingen. | 3. Gaildorf. | 3. Göppingen. |
| 4. Kannstatt. | 4. Rottenburg | 4. Hall. | 4. Ehingen. |
| 5. Heilbronn. | 5. Tübingen. | 5. Künzelsan. | 5. Kirchheim. |
| 6. Leonberg. | 6. Urach. | 6. Oehringen. | 6. Laupheim. |
| 7. Ludwigsburg. | | 7. Schorndorf. | 7. Leutkirch. |
| 8. Marbach. | | 8. Welzheim. | 8. Münsingen. |
| 9. Maulbronn. | | | 9. Ulm. |
| 10. Stuttgart Stadt. | | | 10. Ravensburg. |
| 11. > Amt. | | | 11. Saulgau. |

- | | | | |
|-----------------|----------------------|----------------|-----------------|
| 1. Neckarkreis. | 2. Schwarzwaldkreis. | 3. Jagstkreis. | 4. Donaukreis |
| 12. Vaihingen. | | | 12. Tettnang. |
| 13. Waiblingen. | | | 13. Waldsee. |
| 14. Esslingen. | | | 14. Wangen. |
| | | | 15. Riedlingen. |

Gesammtkosten der Landesvermessung.

So rasch und billig verhältnissmässig die Landesvermessung in Württemberg durchgeführt wurde, so hat man sich doch in dieser Beziehung zu Anfang der Vermessung, als man noch keine ausreichenden Erfahrungen hatte, ganz gewaltig getäuscht.

Während anfangs 10 Jahre Zeit und 1 200 000 fl. Kosten vorgesehen waren, hat die Landesvermessung in Wirklichkeit 22 Jahre, oder wenn man die Ergänzungsmessung noch hinzurechnet, — 32 Jahre lang gedauert und dem Staat eine Ausgabe von 3 819 823 fl. = 6 548 268 \mathcal{M} . verursacht.

Daran entfallen auf:

A. die Triangulation . . .	301 067 \mathcal{M} .	oder	5 \mathcal{S} .	pr. Morgen
B. » Parzellarvermessung	2 070 070 »	»	33 »	»
C. » Flächenberechnung	711 069 »	»	12 »	»
A. B. und C. zusammen:			50 »	»
D. » Lithographie . . .	618 083 »	»	10 »	»
E. » Anfertigung und Publi-				
kation des Katasters	1 680 973 »	»	28 »	»
F. die Ergänzung derselben	1 219 984 »	»	20 »	»

auf das ganze Land gerechnet.

Vergleicht man diese bescheidenen Zahlen mit den Kosten, die heut zu Tage für Vermessungen aufgewendet werden, so muss man sich gestehen, dass derartige Resultate nur bei grösstem Fleiss und ausserordentlicher Genügsamkeit möglich waren, und es würde uns keineswegs zur Ehre gereichen, wenn wir über die Leistungen der damaligen Zeit in Berücksichtigung der gegebenen Verhältnisse irgendwie absprechend, wie dies in neuerer Zeit so gerne und leicht geschieht, urtheilen würden.

Dem Verdienst die Ehre!

Die Erhaltung und Fortführung der Landesvermessung

hat viel Eigenthümliches und unterscheidet sich wesentlich von den Fortführungen des Katasters in anderen Ländern, was hauptsächlich davon herrührt, dass jede Gemeinde die ihr Territorium umfassenden Karten und Katasterakten in eigener Aufbewahrung hat, während der vom Staat aufgestellte Vermessungsbeamte, der Oberamtsgeometer, nur die auf trigonometrische und polygonometrische Punkte bezüglichen Akten bei sich aufbewahren darf. Während man in den Jahren 1849—71 der Erhaltung der Landesvermessung vielleicht nicht ganz diejenige Aufmerksamkeit und Sorgfalt schenkte, die sie verdient hätte, so hat man von 1871 ab durch die neueren Verfügungen darauf hinzuwirken gesucht, dass die Landesver-

messung nicht bloss erhalten bleibt, sondern dass sie durch die Fortführung stets ergänzt und verbessert wird; ich erinnere in dieser Beziehung an die Bestimmungen über Vermarkung neuer Grenzen, über die Herstellung von Steinlinien gelegentlich der Zertrennung von Gütern und die allmähliche Herstellung eines vermarkten polygonometrischen Netzes u. a. mehr.

Die Erhaltung und Fortführung der Primärkataster und Flurkarten wurde durch die schon genaunte Ministerialverfügung vom 12. November 1840 geregelt. Die wichtigsten Bestimmungen dieser Verfügung sind: Die Originalkarten und Akten der Landesvermessung bleiben als Urdokumente unverändert und werden auf dem Katasterbureau aufbewahrt. Die Aenderungen in der Bodeneintheilung und Bodenkultur werden in einem besonderen *Ergänzungsbande* zum Primärkataster und in besonderen auf Karten aufgezogenen Flurkartenabdrücken, den sogenannten *Ergänzungskarten*, nachgetragen und zwar ist der Nachtrag in dem *Ergänzungsbande* durch die örtliche Steuersatzbehörde und der Nachtrag in den *Ergänzungskarten* in jedem Oberamtsbezirke durch einen von dem Königl. Steuerkollegium hiezu beauftragten und befähigten Geometer, dem Oberamtsgeometer, zu vollziehen.

Kenntniß von den angefallenen Veränderungen erhält der betreffende Beamte durch die seit 1832 eingeführten Güteränderungsprotokolle oder *Güterbuchsprotokolle*, in welchen sämmtliche im Laufe eines Jahres vorgekommenen Aenderungen in der Bodeneintheilung und Bodenkultur durch den Gemeinderath vorzumerken sind.

Die Grundbesitzer sind verpflichtet, von allen Veränderungen ihres Grundbesitzes, soweit sie von Einfluss auf die Zeichnung und Beschreibung sind, der Ortsbehörde Anzeige zu machen und über diejenigen Veränderungen, durch welche die Umfangsgrenze oder der innere Bestand einer Parzelle verändert wird, einen Handriss mit Messurkunde auf ihre Kosten beizubringen. Die Wahl des Geometers bleibt dem Ermessen des Einzelnen überlassen, es ist nur bestimmt, dass der betreffende Geometer die Befähigung zur Ausführung dieser Arbeit haben muss und dass, im Falle die Handrisse und Messurkunden nicht rechtzeitig oder nicht vorschriftsmässig abgeliefert werden, das Fehlende auf Kosten der beteiligten Besitzer nachzuholen ist.

Auf Grund der vorliegenden Messurkunden ist der Nachtrag in dem *Ergänzungsbande* alljährlich abzuschliessen, wie auch der Uebertrag in das Güter- oder Steuerbuch, welcher zu dieser Zeit noch durch die Notare zu besorgen war. Für die Behandlung des technischen Theils des Fortführungsgeschäfts war fortan die unterm 13. Januar 1841 vom Königl. Steuerkollegium erlassene *technische Anweisung* massgebend. Die Grundsätze der Landesvermessung waren auf diese übertragen und der Messtisch für die Detailtriangulirung und Punktbestimmung beibehalten, ein Umstand, der viel dazu beigetragen hat, dass man den trigonometrischen Punkten in der Folge nicht mehr die nöthige Aufmerksam-

keit schenkte. Zur Aufnahme der Veränderungen sind nach §. 11 Linien zu nehmen, welche sich auf feste Punkte stützen, um sie richtig kartiren zu können. Die Wiederbenützung der Aufnahmlinien der Landesvermessung und die Einmessung der Veränderungen in dieselbe war bedauerlicher Weise nicht vorgeschrieben. Es war auch gestattet, auf dem Felde verloren gegangene Grenzpunkte nach dem Ergänzungskarten wieder zu bestimmen, in besonderen Ausnahmefällen wurde auf die Benützung des Landesvermessungsbrouillons hingewiesen.

Es kann nicht bestritten werden, dass diese Toleranz in der Bestimmung verloren gegangener Grenzpunkte, die übrigens, beiläufig gesagt, in andern Ländern, welche das Messtischverfahren haben, heute noch gebräuchlich ist, etwas zu weitgehend war, allein ich kann die erfreuliche Thatsache bestätigen, dass tüchtige Oberamtsgeometer, die ihrer Aufgabe bewusst waren, schon von Anfang an Grenzbestimmungen nur nach Masszahlen vorgenommen haben. Denn zu was Anderem als zu dem hat man schon in den 40er Jahren die Landesvermessungsbrouillons von ganzen Oberamtsbezirken auf Kosten der Gemeinde abtragen lassen? Die Sache sieht, wie gesagt, von der Ferne viel gefährlicher aus, als in der Nähe. Dieser Missstand ist durch die neue technische Anweisung von 1871 beseitigt.

Ueber grössere zusammenhängende Aufnahmen sind Brouillons, wie bei der Landesvermessung anzufertigen, während die Aufnahme einzelner Gewende und Grundstücke zunächst in das Messungsmanual des Geometers eingetragen wurden, worauf dann aus diesem ein Handriss anzufertigen und dem Gutseigenthümer mit der Messurkunde zu übergeben war.

Der letztere Fall wurde beinahe zur Regel und die Brouillons zur Ausnahme. Differenzen, welche sich in der Flächenberechnung zwischen der neuen Aufnahme und der früheren ergaben, sind entweder einzutheilen oder als Abgang oder Zuwachs ausgeworfen, worüber der betreffende Geometer zu entscheiden hat. Die Aufstellung von Fehlergrenzen erschien nicht möglich.

Diese technische Anweisung enthält auch die Bestimmungen für die Fortführung der Primärkataster und Flurkarten, sozusagen eine Dienstanweisung für den Obergerometer.

Nach dieser umfasst das eigentliche Fortführungsgeschäft: den Nachtrag der Veränderungen in der Bodeneintheilung und Bodencultur auf den Ergänzungskarten nach den vom Gemeinderath gesammelten Handrissen unter Vergleichung mit dem Güterbuchsprotokoll und dem Ergänzungsband zum Primärkataster. Die Veränderungen sind mit rother Farbe zu zeichnen und, wenn frühere Aenderungen sich nochmals ändern, mit blauer Farbe. In die veränderten Parzellen sind die Nummern einzuschreiben. Bei Ortschaften, welche Ortspläne haben, ist die Veränderung nur auf diesen zu zeichnen, bei kleinen Details sind Beiblätter einzulegen. Diese beiden Bestimmungen sind unzweckmässig erfunden und durch die neue Anweisung von 1871 wieder aufgehoben worden.

(Schluss folgt.)

Literaturzeitung.

Die Triangulation und Polygonisirung der Stadt M.-Gladbach im Regierungsbezirk Düsseldorf. Ausgeführt nach den Vorschriften des Königl. Preussischen Finanzministeriums, der Anweisung IX. vom 25. Oktober 1881 für die trigonometrischen und polygonometrischen Arbeiten bei Erneuerung der Karten und Bücher des Grundsteuerkatasters. Erläuterungen und Beiträge zur Anweisung IX. von R. Gerke, Privatdocent an der Königlichen Technischen Hochschule zu Hannover, vereideter Feldmesser und diplom. Ingenieur. Mit 26 autographirten Beilagen. Helwing'sche Buchhandlung, Hannover, Schlägerstrasse 20. Preis 5,50 Mark.

In dem vorliegenden Werke giebt der Verfasser nach einer kurzen geschichtlichen Besprechung der im Regierungsbezirk Düsseldorf und den angrenzenden Bezirken ausgeführten Triangulationen höherer Ordnung einen ausführlichen Bericht über die von ihm, bzw. unter seiner Leitung ausgeführte Triangulation und Polygonisirung der Stadt M.-Gladbach. Das trigonometrische Netz ist angeschlossen an das seitens der Katasterverwaltung zur Verbindung des Rheinischen Dreiecksnetzes mit dem Dreiecksnetz des Dortmunder Kohlenreviers bestimmte trigonometrische Netz und zwar durch Benutzung des diesem Netze angehörigen Punktes I. Ord. 1. Gladbach Wasserthurm und durch den auf die vier Punkte Gladbach Wasserthurm, Crefeld, Schiefbahn und Liedberg rückwärts eingeschnittenen Punktes 7. Ercklentz. An die als Basis bezeichnete Linie Wasserthurm-Ercklentz sind in einem geschlossenen Dreiecksnetze die trigonometrischen Punkte IV. Ord. 2 bis 6, 8 und 9 angelehnt, wonach weitere 45 Punkte durch Einschnneiden gegen diese Punkte festgelegt sind. Die Richtung der Linie Wasserthurm-Ercklentz ist durch die Visuren nach Gladbach Wasserthurm, Crefeld, Schiefbahn und die, in der Berechnung des Ercklentz allerdings nicht benutzte Visur von Gladbach Wasserthurm kontrollirt bestimmt, während die Länge derselben, aus welcher sich die Längenausdehnung des ganzen Netzes ergibt, nur durch die eine Richtung nach Liedberg bestimmt ist, da die Visuren nach Crefeld und Schiefbahn die Basis unter sehr stumpfen Winkeln schneiden. Wenn nun auch auf die Winkelmessung durch Beobachtung von 18 vollen Richtungssätzen eine sehr weitgehende Sorgfalt verwendet ist, so will uns doch diese Bestimmung nicht ganz unbedenklich erscheinen, da selbst ein gröberer Fehler in dem Punkte Liedberg in der Berechnung des Punktes Ercklentz nicht hemerkbar wird, für das Netz aber von ungünstigen Folgen sein kann. Gegen letztere kann auch die nachträglich noch bewirkte Kontrollirung des Polygonnetzes durch Bestimmung des trigonometrischen Beipunktes 54 (§ 7 S. 8 und §. 49 S. 87) nicht völlig ausreichende Sicherheit gewähren, da dieser Punkt durch Rückwärtseinschnneiden auf 4 Punkte mit einem mittleren Richtungsfehler von 23,5" und mittleren Koordinatenfehlern von 17,8 cm und 8,4 cm (S. 54) nicht zuverlässig genug bestimmt werden konnte.

Die Winkelmessung für das trig. Netz ist mit einem Repeitions-Theodolit von Pfaff in Hannover (Theilkreis 20 cm Durch-

messer in $\frac{1}{6}$ Grade getheilt, Nonienangabe 10 Sekunden) ausgeführt. Aus den im trig. Form. 2 für einige Punkte mitgetheilten Beobachtungen ergibt sich der mittlere Fehler einer in einem vollen Satze beobachteten Richtung für den trig. Punkt IV. Ord. Nr. 7 aus 72 Richtungen zu 6,2'', für Nr. 4 aus 50 Richtungen zu 8,0'' und für die trig. Beipunkte aus 210 Richtungen zu 8,8'', für alle Punkte zusammen aus 332 Richtungen zu 8,2''. Zur Bestimmung des Basispunktes Ercklentz Nr. 7. sind 18 Sätze, der übrigen trig. Punkte IV. Ordnung je 10 Sätze und der trig. Beipunkte je 6 Sätze beobachtet. Diese Anzahl der Sätze dürfte unnöthig hoch gegriffen sein, denn die Erzielung eines guten Ergebnisses ist bei einer Triangulation nach unseren Erfahrungen weit weniger von einer oftmaligen Wiederholung der Beobachtungen, wie von der genauen Aufstellung des Instrumentes, der sicheren und präzisen Signalisirung der Punkte und der sorgfältigen Kontrolirung der Stellung der Signale während der Beobachtungen abhängig. Letzteres ergibt sich auch aus einer eingehenderen Betrachtung der mittleren Fehler der Beobachtungen und der Netzausgleichung im vorliegenden Netze IV. Ordnung. Soll bei Triangulationen niederer Ordnung eine aussergewöhnliche Genauigkeit der Winkelmessung erzielt werden, so müssen die einzelnen Sätze bzw. Satzgruppen unter verschiedenen Verhältnissen beobachtet werden und muss neben den Beobachtungen eine sorgfältige Kontrolirung der Stellung der Signale hergehen. Dasselbe gilt, und zwar in noch höherem Masse, für die Polygonisirung (wie Gerke auch S. 58 bemerkt), so dass hier ein nennenswerther Erfolg nur zu erzielen ist, wenn bei Wiederholung der Winkelmessung jedesmal eine neue Aufstellung und eine neue Signalisirung der Punkte erfolgt. Bei der vorliegenden Polygonisirung ist letzteres Verfahren zum Theil innegehalten, während zum Theil zweimalige Beobachtung der Winkel bei derselben Aufstellung des Instruments und der Signale stattgefunden hat. Es wäre ein sehr erwünschter Beitrag zur Beurtheilung der Genauigkeit der Polygonwinkelmessung, wenn die Unterschiede der Winkelmessungen, welche sich bei beiden Beobachtungsarten ergeben haben, zusammengestellt und veröffentlicht würden, und zwar einschliesslich der grösseren Unterschiede, welche etwa durch Nachmessung behoben sind.

Nachdem der rückwärts eingeschnittene Punkt Ercklentz Nr. 7 im trig. Form. 11 der Anweisung IX. berechnet worden, ist die Ausgleichung des trig. Netzes IV. nach dem Verfahren für die Ausgleichung bedingter Beobachtungen nach der Methode der kleinsten Quadrate erfolgt und zwar für das ganze Netz im Zusammenhange. Das Berechnungsverfahren wird von dem Verfasser erläutert und ein grosser Theil der Rechnung selbst wird mitgetheilt. Es sind 16 Bedingungsgleichungen aufgestellt und dementsprechend auch die Endgleichungen mit 16 Unbekannten aufgelöst. Diese Berechnung hätte ohne merklichen Schaden vereinfacht werden können. Das Dreieck 1, 2, 3 und das Viereck 1, 7, 8, 9 bilden selbstständige Theile des Netzes, welche gänzlich von der Ausgleichung des die Punkte 3, 4, 5 und 6 umfassenden Theiles des Netzes

ausgeschlossen werden konnten und selbst dieser letztere Theil konnte unbedenklich noch weiter in den die Punkte 3 und 4 und den die Punkte 5 und 6 umfassenden Theil zerlegt werden, da die letzteren Punkte auf die ersteren bei der vorliegenden Gestaltung des Netzes keinen nennenswerthen Einfluss üben können.

Im Uebrigen sei zu der Berechnung des Netzes IV. Ordnung nur noch eins bemerkt: Auf Seite II, III und IV sind die aus den endgiltigen Koordinaten der trig. Punkte abgeleiteten Neigungen ν_a der Dreiecksseiten mit den beobachteten Richtungen α_a zusammengestellt und danach die Richtungsverbesserungen berechnet. Der Verfasser erläutert dies Verfahren im §. 28 und sagt auf S. 36, man habe sich nun in Anweisung IX. damit begnügt, das arith-

metische Mittel $\frac{[\nu_a - \alpha_a]}{m}$ als Orientirungswinkel für die beobachteten Richtungen anzunehmen, und weiter unten, wie ersichtlich sei, beruhen die anzubringenden Verbesserungen v auf der Annahme des arithmetischen Mittels der Unterschiede $\nu - \alpha$, während man eine genauere Angabe der anzubringenden Richtungskorrekturen durch die Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate in Abschnitt IV. erhalte. Zur Vergleichung sind dann im Abriss auch die aus der Ausgleichung folgenden Richtungsverbesserungen angeführt. Der Verfasser übersieht hierbei, dass bei dieser Vergleichung nur deshalb Differenzen auftreten, weil die Neigungen aus den auf Centimeter abgerundeten Koordinaten nicht mit genügender Schärfe erhalten werden können.*) Sowie in dem Abriss die bei der Koordinatenberechnung im trig. Form. 19

*) In ganz ähnlicher Weise rechnet Dr. J. H. Franke in seiner Koordinaten-Ausgleichung nach Näherungsmethoden auf Seite 118 die zur Vergleichung seines Verfahrens mit dem Verfahren der Anweisung IX. abgeleiteten $d\alpha$ aus den auf Centimeter abgerundeten und nur in Centimetern verbesserten Koordinaten-Unterschieden zu $+90'' - 3'' - 2'' + 44'' - 19'' + 63'' - 54'' - 41''$,

$\sqrt{\frac{[d\alpha^2]}{8}} = \pm 49''$, während die für das Fehlervertheilungsverfahren entscheidenden aus v_j und z oder genügend genauen Koordinatenunterschieden folgende $d\alpha$ sind: $+60'' + 60'' - 40'' + 60'' - 40'' + 60'' - 40'' - 40''$, $\sqrt{\frac{[d\alpha^2]}{8}} = \pm 51''$.

Wird nach Gauss „Die trig. und polygon. Rechnungen“ S. 181 u. f. z angenommen zu 1, 1, 2, 1, 2, 2, 1 (3. Verfahren), so ergibt sich $d\alpha$ zu $+58'' + 10'' + 58'' - 38'' + 55'' + 10'' - 38'' - 38''$, $\sqrt{\frac{[d\alpha^2]}{8}} = \pm 43''$ und für $z = 1$, 2, 3, 4, 3, 2, 1 (4. Verfahren) $d\alpha$ zu $+40'' + 40'' + 40'' + 40'' - 20'' - 20'' - 20'' - 20''$, $\sqrt{\frac{[d\alpha^2]}{8}} = \pm 32''$. Letzteres Verfahren liefert also eine kleinere mittlere

Verbesserung wie Franke's Verfahren I. Wenn dasselbe trotzdem in Regel 94 der Anweisung IX. nicht besonders genannt ist, so ist dies unseres Erachtens mit Recht deshalb nicht geschehen, weil es mit Franke's Verfahren und ähnlichen Verfahren, welche eine Biegung des Polygonzuges bewirken, den Mangel gemeinsam hat, dass bei Anwendung desselben namentlich für längere Züge eine Anhäufung der Neigungsverbesserungen eintritt, welche für die Anschlusswinkel seitlich abgehender Polygonzüge so grosse Verbesserungen bedingt, dass dadurch der Vortheil des Verfahrens aufgehoben wird.

abgeleiteten Neigungen und für die nicht darin vorkommenden Dreiecksseiten die aus letzteren und den ausgeglichenen Winkeln abgeleiteten Neigungen eingeführt werden, welche mit den aus genügend genau ermittelten Koordinaten übereinstimmen müssen, verschwinden die sämtlichen Unterschiede.

Die Koordinaten der durch Einschnneiden bestimmten trig. Beipunkte sind sämtlich unter Benutzung der trig. Formulare 10 und 11 der Anweisung IX. mit Ausgleichung der Messungsfehler nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet. Die benutzten Formeln und die einzelnen Rechnungsoperationen werden ausführlich erläutert. Vermisst haben wir in diesen Erläuterungen die Besprechung der Elimination der Orientierungsfehler sowohl der inneren wie der äusseren Richtungen.

Die Bemerkung (§. 32 S. 44) zur Berechnung der genäherten Koordinaten des Basisendpunktes Ercklentz Nr. 7, worin die ausnahmsweise Benützung siebenstelliger Logarithmen für den betreffenden Fall als nothwendig bezeichnet wird, kann zu dem Missverständniss Anlass geben, dass die mehr oder minder scharfe Berechnung der genäherten Koordinaten für das Endergebniss von wesentlicher Bedeutung ist, während dieselbe nur einige praktische Unschönheiten in den Rechnungen im Gefolge hat. Aus den sämtlich mitgetheilten in der Berechnung der trig. Beipunkte hervorgetretenen mittleren Fehlern ergibt sich der mittlere Fehler m einer Richtung zu 9,2" und die mittleren Fehler der Koordinaten M_x und M_y zu 4,0 cm und 2,2 cm. Nach Auscheidung der namentlich in den Ordinaten mangelhaft bestimmten Beipunkten 41, 53 und 54 stellt sich $m = 8,5''$, $M_x = 1,9$ cm, $M_y = 1,6$ cm.

Der vorletzte Abschnitt des Werkes ist der Polygonisirung gewidmet, über deren Anlage und Berechnung ein zutreffendes Urtheil ohne spezielle Kenntniss der örtlichen Verhältnisse nicht wohl gefällt werden kann, und wenn demnach hier Einiges dazu bemerkt wird, so geschieht dies unter Hervorhebung der den Bemerkungen anhaftenden Unsicherheit.

Der Anschluss des Polygonnetzes an die trig. Punkte ist für einige trig. Punkte ganz ausgefallen und bei Bildung der Berechnungszüge sind mehrfach Züge in der Nähe eines gegebenen oder bereits berechneten Punktes vorbeigeführt worden, ohne dass der nothwendig erscheinende Anschluss bewirkt ist. Auch bei der Auswahl der zu verknotenden Züge*) dürfte nicht immer das Zweckmässigste getroffen sein.

Die Messung der Polygonseiten ist mit Fünfmeterlatten nach der Staffelmethode ausgeführt. Der mittlere Fehler der Längen-

*) Franke führt in dem bereits oben citirten Werke (S. 63, Anmerk.) an, dass der Gedanke der Zugverknotung zuerst in seinen „Dreiecksnetzen IV. Ordnung, München 1871“ ausgesprochen sein dürfte. Demgegenüber sei darauf hingewiesen, dass die technische Anleitung vom 16. Februar 1870 zur Ausführung einzelner Theile der bei den Grundsteuervermessungsarbeiten vorkommenden trigonometrischen und polygonmetrischen Rechnungen, Berlin 1870, bereits einen ganzen Abschnitt über Zugverknotung enthält.

einheit ist von dem Verfasser hergeleitet aus 379 grösstentheils dem inneren, theils sehr hügeligen Stadtgebiete angehörenden Doppelmessungen zu $\pm 0,004001$, aus 102 Doppelmessungen vorwiegend auf ebenen guten Feld- und Waldwegen zu $\pm 0,002046$, und aus weiteren 98 nahezu unter gleichen Verhältnissen ausgeführten Doppelmessungen zu $\pm 0,001700$, aus sämmtlichen 579 Doppelmessungen zu $\pm 0,00347$.

Durch Vergleichung der aus den Koordinatenunterschieden von 10 Polygonzügen abgeleiteten Entfernungen zwischen Anfangs- und Endpunkt der Polygonzüge mit den Entfernungen, welche aus den gegebenen Koordinaten der letzteren folgen, ist der konstante Fehler der Längenmessung zu $+ 0,00080$ m ermittelt. Die verwendeten amtlich geachteten Messlatten sind erst im Laufe der Messung mit Normalmaassen verglichen, wobei die Länge derselben festgestellt ist zu $5\text{ m} + 3,7\text{ mm}$, $+ 3,8\text{ mm}$, $+ 3,4\text{ mm}$, $+ 3,4\text{ mm}$, im Mittel zu $5\text{ m} + 3,6\text{ mm}$, woraus ein konstanter Fehler der Längeneinheit zu $+ 0,00072\text{ m}$ folgt. Das Auftreten dieser erheblichen konstanten Fehler zeigt aufs Neue, wie nothwendig es ist, einestheils eine sorgfältige Prüfung der Längemasse nach Normalmassen (selbst wenn die ersteren geacht sind) und andernteils bei Berechnung von Polygonnetzen eine möglichst sichere Feststellung und Unschädlichmachung der konstanten Längenfehler auszuführen, da grössere konstante Längenfehler einen sehr ungünstigen Einfluss auf die Koordinaten der Polygonpunkte ausüben, sobald es nicht zu ermöglichen ist, nur Züge zu bilden, welche gar nicht oder wenig von der gestreckten Form abweichen.

Für die Abschlussfehler der Polygonzüge werden vom Verfasser folgende durchschnittliche Fehler angegeben: Winkelabschlussfehler $0,535\sqrt{n}$ Minuten, worin n gleich der Anzahl der Winkel, Quer- verfehlung $0,000301$, Längenverfehlung $0,000323$, erstere und letztere also nicht wesentlich verschieden.

Die Vermarkung der trig Punkte ist, soweit dieselben auf platten Dächern liegen, durch eine eiserne Platte von 10 cm im Quadrat bewirkt, auf welcher eine kleine Spitze das Centrum bezeichnet, und ein eiserner Ring zur Aufnahme der Signalstange dient. Zur weiteren Sicherung der letzteren sind eiserne, stativartige Dreifüsse benutzt, welche auf den Dächern festgeschraubt sind und mit einem Ring die Signalstange umfassen. Zur Regulirung der senkrechten Stellung der Signalstange sind an dem Ringe Schrauben angebracht. Im Uebrigen sind die trig. Punkte und der grösste Theil der Polygonpunkte durch Steinpfiler und Platten vermarkt. An ersteren dient eine an der Seite angebrachte Hohlkehle zur Bezeichnung des Centrums und zur Aufnahme der Signalstangen. Der kleinere Theil der Polygonpunkte (200 Stück) im inneren Stadtgebiet ist durch eiserne Pfähle mit einem Loch zur Aufnahme der Signalstangen und mit einem kurzen eisernen Schuh, welcher unter dem Pfahl steht und ebenfalls das Centrum bezeichnet, vermarkt. Die Preise für die Marken sind angegeben

für eine eiserne Platte und Dreifuss zu 5,50 *M.*, für Steinpfeiler und Platte der trig. Punkte zu 4,00 *M.*, für die in geringeren Abmessungen gehaltenen Steinpfeiler und Platten der Polygonpunkte zu 1,75 *M.* und für die eisernen Pfähle mit Schuh zu 3,60 *M.* Sämmtliche Marken sind in Detailzeichnungen mit Massangaben dargestellt. Vergleiche Zeitschr. f. Verm. Jahrgang 1882. S. 580.

Der letzte Abschnitt ist der Arbeitszeit und den Kosten gewidmet.

Die beigegebenen Rechnungsbeispiele sind autographirt und, soweit die trig. Formulare der Anw. IX. verwendet sind, in diese hineingedruckt.

Wenn wir nun im Vorstehenden einigen Bedenken gegenüber dem vorliegenden Werke unumwunden Ausdruck gegeben haben, können wir zum Schluss nicht umhin, der überaus fleissigen Arbeit Anerkennung zu zollen und den Wunsch auszusprechen, dass ähnliche, einen werthvollen Beitrag zur geodätischen Literatur bildende, ausführliche Berichte über praktische Arbeiten häufiger publicirt werden mögen.

Poppelsdorf.

Otto Koll.

Personalm Nachrichten.

Dem Kreis-Landmesser *Maurer* zu Langenschwalbach ist der Kronen-Orden vierter Klasse und dem technischen Eisenbahn-Sekretär *Sohnrey* zu Hannover der rothe Adler-Orden vierter Klasse verliehen worden.

Die Kataster-Assistenten *Prölss* in Potsdam und *Maruhn* in Breslau sind zu Kataster-Kontroleuren in Dortmund bezw. Hettstedt bestellt worden.

Landmesser und Kulturtechniker *Schrader* in Lüneburg ist gestorben.

Vereinsangelegenheiten.

Neue Mitglieder.

Nr. 2278. *Kunz*, Feldmesser bei der Königl. Generalkommission in Arnsberg in Westfalen.

Nr. 2279. *Mauth*, Feldmesser bei der Königl. Generalkommission in Brilon, Reg.-Bez. Arnsberg in Westfalen.

Inhalt.

Grössere Abhandlungen: Die württembergische Landesvermessung, von Schlebach. — Literaturzeitung. Personalm Nachrichten. Vereinsangelegenheiten.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von *C. Steppes*, Steuerassessor in München, und
R. Gerke, Privatdozent in Hannover,

herausgegeben von *Dr. W. Jordan*, Professor in Hannover.

1885.

Heft 23.

Band XIV.

1. December.

Die württembergische Landesvermessung.

Vortrag von Obersteuerrath **Schlebach** auf der XIV. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins in Stuttgart 1885.

(Schluss.)

Am Schluss dieser technischen Anweisung wird den Oberamtsgeometern die Erhaltung der Vermarkung der Grenzen und der Signalkpunkte besonders eingeschärft. Wenn dies nicht in allen Fällen geschehen ist, so tragen die Vorschriften keine Schuld.

Die erneuerten Klagen über die Belästigungen, welche die Fortführung der Flurkarten und Primärkataster nach den Vorschriften vom 12. November 1840 mit sich führen und eine Bitte der Kammer der Abgeordneten um Revision dieser Vorschriften haben dem Finanzministerium im Jahre 1849 die Veranlassung gegeben, die für die Vorbereitung der Steuerreformen bestellte Kommission mit einer gründlichen Erwägung und Begutachtung dieses Gegenstandes zu betrauen. Die infolge dessen von dieser Kommission vorgelegte Redaktion der alten Verfügung wurde am 11. September 1849 gutgeheissen und von den drei beteiligten Ministerien der Justiz, des Innern und der Finanzen unterm 12. Oktober 1849 erlassen.

Diese heute noch die Grundlage für die Fortführung der Karten und Kataster bildende Ministerialverfügung unterscheidet sich von der ersteren vom Jahre 1840 hauptsächlich in 2 Punkten:

1. In der Abschaffung des Ergänzungsbandes, an dessen Stelle die sogenannten Messurkundenhefte, d. h. die in Jahreshäften vereinigten Messurkunden und Handrisse treten.
2. In dem dadurch bedingten jährlichen Nachtrag der Veränderungen durch den Obergeometer entgegen dem 3jährigen der älteren Verfügung.

Die technische Anweisung vom Jahre 1841 blieb vorderhand noch in Gültigkeit.

Eine Reihe von Spezialerlassen in den nachfolgenden 20 Jahren schafft Aenderungen und Verbesserungen des Fortführungsgeschäfts, wovon besonders zu erwähnen sind: der Erlass vom 20. Juli 1852, betreffend Erhaltung der Signalsteine, und mehrere Erlasse vom Jahre 1864, unter denen sich auch die Bestimmung findet, dass die Landesvermessungsbrouillons zum Gebrauch für die Vermarkung durch Privatgeometer an die Gemeinden abgegeben werden dürfen.

Den direkten Anstoss, die technische Anweisung zeitgemäss umzuarbeiten und dabei die bis daher erschienenen Einzelbestimmungen zu berücksichtigen, hat die Einführung des neuen metrischen Masses gegeben. Diese unterm 30. Dezember 1871 vom Königlichen Steuerkollegium erlassene *Anweisung für die Erhaltung der Fortführung der Primärkataster und Flurkarten*, in der Form und Eintheilung der früheren ähnlich, enthält Bestimmungen, welche — wenn sie richtig durchgeführt und befolgt werden — die Landesvermessung wesentlich heben und fördern können. Der Mess-tisch ist für Messungen zu Katasterzwecken abgeschafft und an seine Stelle der Theodolit für die Bestimmung des Detailnetzes inaugurirt und Beispiele zu polygonometrischen, trigonometrischen Berechnungen sind als Normen für die Ausführung der Theodolit-aufnahme beigegeben.

Die Aufnahmlinien grösserer Vermessungen, wie bei Strassen, Eisenbahnen, Feld- und Güterregulirungen sind trigonometrisch oder polygonometrisch festzulegen, während bei der Aufnahme der Veränderungen einzelner Parzellen die Vermessungslinien und Masse der Landes- und Fortführungsvermessung zu benützen und bei der Ausfertigung der neuen Urkunde beizubehalten sind. Diese Vorschrift ist ganz besonders geeignet, die Fortführungsvermessung stets im Zusammenhang mit der Landesvermessung zu erhalten und das so häufige Auswerfen von Flächenmassdifferenzen zu verhindern. Es ist bedauerlich, dass diese Vorschrift nicht von Anfang der Fortführung gegeben wurde und dass heute noch einzelne Geometer nur mit Widerwillen diese Vorschrift befolgen.

Von wesentlichem Einfluss auf die Vermarkung der Grenzen sind die Bestimmungen, dass verloren gegangene Grenzpunkte nur nach den Masszahlen der Landes- oder Fortführungsvermessung, niemals aber durch Kartenabstich bestimmt werden dürfen, und dass die Vermarkungen neuer Grenzen nur in Gegenwart des Geometers stattfinden dürfen.

In Folge dieser neuen Bestimmungen ist die Benützung der Landesvermessungsbrouillons fast nirgends mehr zu umgehen und um die Benützung den Privatgeometern möglichst zu erleichtern, ist den Gemeinden gestattet worden, diese Brouillons gegen eine Haftbarkeitsurkunde zu beschaffen. — Ein Spezialerlass, der binnen Kurzem erscheint, wird die Abgabe der Landesvermessungsbrouillons noch besser regeln, als dies bei den bisherigen Bestimmungen möglich war, er wird auch die nothwendigen Bestimmungen treffen für die Ausführung der Brouillonsabschriften. Stark ein Drittel der

Gemeinden des Landes haben, von der Nothwendigkeit des Besitzes der Brouillonsabschriften überzeugt, jetzt schon solche Abschriften anfertigen lassen, und es ist zu erwarten, dass in nicht zu ferner Zeit vom ganzen Land, soweit es überhaupt nothwendig wird, die Brouillons abgeschrieben sind und die Originalbrouillons, die wichtigsten Dokumente unserer Landesvermessung, durch sorgfältige Aufbewahrung bei dem Katasterbureau vor dem Untergang geschützt werden.

Bezüglich der Flächenberechnung ist in der neuen technischen Anweisung bestimmt, dass dieselbe entweder aus den unmittelbar gemessenen Strecken oder aus den Koordinaten erfolgen solle, je nachdem die Aufnahme mit Kreuzscheibe und Messstangen oder mit dem Theodolit ausgeführt wurde, und dass das graphische Verfahren nur bei der Berechnung einzelner Kulturabschnitte einer Parzelle zulässig sei.

Dieses Prinzip hat durch den Erlass vom 10. September 1872, in welchem der §. 12 der technischen Anweisung, betreffend die Ausführung der Gewand- und Güterregulirungen näher erläutert ist, ein kleines Loch erhalten, indem hier gestattet wurde, die zur Berechnung der Kopfbreiten nöthigen Masse aus dem Plan abzustechen, und es ist zu befürchten, dass dieses Loch noch grösser werden wird in den Ausführungsbestimmungen zu dem den Landständen vorgelegten und ohne Zweifel zur Anwendung kommenden Gesetzesentwurf, betreffend *Feldbereinigung*, bei dem die Bonitirung des Feldes vorausgesetzt wird. Ich habe aber keine Befürchtung, dass unsere Landesvermessung in diesem Loche untergehen wird.

Von neuen Verfügungen sind in technischer Beziehung die Erlasse vom 16. Juni 1881 und vom 22. Januar 1885, betreffend die Erhaltung der trigonometrischen Signalsteine, besonders erwähnenswerth. Es ist darin angeordnet, dass der Oberamtsgeometer innerhalb 10 Jahren sämmtliche Signalpunkte seines Bezirks einer Besichtigung unterwerfen soll und dass die durch die Besichtigung bekannt gewordenen Defekte, wie z. B. Erneuerung der Signalsteine, erledigt werden.

Signalpunkte, welche zweifellos geometrisch, d. h. mit den Massen der Landesdetail- oder der Fortführungsvermessung festgelegt werden können, dürfen durch den Oberamtsgeometer bestimmt und vermarktet werden, während trigonometrische Bestimmungen direkt vom Katasterbureau aus besorgt werden. Eine Konsequenz der technischen Anweisung ist die neue Bestimmung, dass für jede Gemeinde Vezeichnungen über die trigonometrischen und solche über die polygonometrischen Punkte, sowie Uebersichtskarten angelegt, auf den Rathhäusern bei den übrigen Vermessungsakten aufbewahrt und von den Oberamtsgeometern fortgeführt werden. Dadurch wird es jedem Geometer möglich, von den trigonometrischen und polygonometrischen Punkten jeder Markung Kenntniss zu erhalten und deren Koordinaten bei Vermessungen zu benützen.

— Ein Duplikat dieser Akten und Karten hat der Oberamtsgeometer künftig in seiner Registratur aufbewahrt.

Für die Aufnahme von Waldwegen, welche hauptsächlich wegen Fortführung des topographischen Atlases nothwendig ist, gibt ein Erlass vom 21. Januar 1885 die nöthigen Anweisungen und ein Erlass vom 11. Juni 1885 regelt die Visitationen der Arbeiten zu Erhaltung und Fortführung der Primärkataster und Flurkarten durch die Vermessungskommissäre des Katasterbureaus in der Weise, dass jedes Oberamt mindestens alle 3 Jahre und sämtliche Gemeinden eines Bezirks in einem Turnus von 12—15 Jahren mindestens einmal visitirt werden.

Es wird von keiner Seite bestritten, dass die Fortführung unserer Landesvermessung im grossen Ganzen allmählig in richtige Bahnen eingelenkt ist. Wenn wir in dieser Weise fortfahren, die Vorschriften strikte durchzuführen, und wenn vielleicht noch durch ein Vermarkungsgesetz den Uebelständen, die in dieser Beziehung obwalten, kräftig begegnet wird, so dürfen wir hoffen, dass unsere Landesvermessung ein würdiges Glied in der Reihe der neueren Vermessungen sein und bleiben wird. — Bezüglich des *Umfangs des Fortführungsgeschäfts* gestatte ich mir zum Schluss noch anzuführen, dass im Etatsjahr 1883/84 auf 19 354 Handrissen und Messurkunden 114 450 Parzellen beschrieben wurden.

Topographie.

Es erübrigt mir noch, Einiges über die württembergische Kartographie hier anzureihen, wobei ich mir zu bemerken erlaube, dass fast Alles, was durch die Literatur bekannt geworden, in unserer Ausstellung zu sehen ist, Dank dem bereitwilligen Entgegenkommen der Verwaltungen der verschiedenen Staats- und herrschaftlichen Archive.

Die älteste Karte über Württemberg, von der man Kenntniss hat, stammt von *Sebastian Münster* um 1515, der Mönch im Tübinger Franziskanerkloster und Schüler Johann Stöfflers, des berühmten Mathematikers und Astronomen, war.

Im Jahr 1559 erschien zu Tübingen bei Morhards Wittib auf einem ordinären Schreibbogen eine *»wahrhaftige und gründliche Abkonterphierung des löhlichen Fürstenthums Württemberg«* in Holz gestochen, von welcher sich 1 Exemplar mit Versen auf der Stadtbibliothek in Zürich befindet, 1 Exemplar ohne Verse hier ausgestellt ist.

1572 fertigte *David Seltelin*, Modist und Rechenmeister in Ulm, eine Karte von *»des heiligen römischen Reiches schwäbischen Creyss«* mit Breiten und Längengraden, 1579 erschien eine grössere Karte von demselben.

Der bedeutendste Kartograph des 16. Jahrhunderts war *Dr. Georg Gadner*, geheimer Rath, der in der Zeit von 1579—1595 eine

grosse Anzahl von Spezialkarten nach eigenen Aufnahmen auf Pergament gezeichnet hat. Von diesen ist eine grosse Zahl ausgestellt.

Von 1596 datirt das »*Seebuch des Herzogthums Württemberg*«. Colorirte Pläne auf Grund von Vermessungen des *Jak. Ramminger*.

1602 erschien von Bussmacher: *Wirttembergensis ducatus*, daran reihen sich:

Schickard (1592—1635) soll das ganze Land von einem Orte zum andern durchzogen und die mehristen Distanzen theils geotheils trigonometrice vermessen haben. Seine Karte von 1620 ist nicht mehr aufzufinden.

Schwaben in 28 übereinstimmenden Tabellen vorgestellt von Joh. Christ. Hurter 1679.

Circulus Suevicus per P. Willium. Ulmae. 1689 und die im 17. Jahrhundert gezeichneten Karten des Obersten *Kieser*, von welchen 4 Exemplare ausgestellt sind.

Einen wesentlichen Fortschritt in der Kartographie hekundet die 1710 erschienene Karte:

Ducatus Wirtembergici nova delincato per Joh. Majer, pastorem. Walddorf, Noremb. Hom. 1710, von der ein Exemplar ausgestellt ist.

Nehen dem sind Handskizzen, welche Majer auf Grund von Aufnahmen gemacht hat, vertreten.

Von *Jakob Michal* um 1725 sind mehrere Karten von Schwaben vorhanden und ein Exemplar ausgestellt.

Dann kommen:

1. *Joh. Lamb. Kollöffel's* Karte von Schwaben, Ulm 1724.

2. *Die Cassini'sche Karte* 1776
und

3. *Das Vademecum des Hof- und Domänenraths Stahl* († 1790).

4. *Amman, J. A.* Karte von Schwaben, zusammengesetzt 1803, erweitert und verbessert 1814.

5. *Carte topographique de l'ancienne Souabe, commencée par le général Moreau* 1818. 4. 1 : 100 000.

6. Croquis de Carte militaire, de la Souabe, extrait expédié de celle en 56 feuilles levée par les ingénieurs-géographes du dépôt général de la guerre pendant les campagnes de l'an VIII et de l'an IX (1800 und 1801) 1 : 300 000.

Mit der *Anman-Bohnenberger'schen Karte von Schwaben* in 54 Blättern im Massstah 1 : 86 400 Stuttgart und Tübingen 1798—1827 beginnt ein neues Stadium der württembergischen Topographie.

Diese, ebenfalls hier ausgestellte Karte, wird die erste sein, welche auf einer (von Bohnenberger) ausgeführten trigonometrischen Vermessung beruht. Sie wurde mit Genehmigung und Unterstützung des Herzogs Karl begonnen und im Auftrage der Cotta'schen Buchhandlung zu Ende geführt. Bohnenberger verband sich zu diesem Zweck mit dem fürstlich Augsburg'schen Hofkammerrath und Lan-

desgeometer Amman, einem geborenen Waldseer. In den 20er Jahren wurde das Unternehmen durch Michaelis nach Baden fortgesetzt und später durch Eckhardt und Hirsch auf Hessen ausgedehnt. Eine Skizze zur Triangulation dieser Karte von Bohnenberger ist ebenfalls in der Ausstellung zu sehen.

Neuere Karten, welche auf der Landesvermessung basiren.

Alle hisherigen Leistungen wurden überholt durch den auf die württembergische Landesvermessung (von 1820—1840) gegründeten *Topographischen Atlas* in 1:50 000.

Zum Zwecke der Terrainaufnahmen wurden die bei der Landesvermessung fertigen Flurkarten in dem Massstah 1:25 000 reduzirt und zwar 100 auf 1 Blatt. Von diesen Kartennetzen wurden Kopieen gefertigt, in welche die Ingenieur-Topographen (Schühler, v. Dürrieh, Paulus, Bach) mittelst Einzeichnung der Horizontalkurven und Messung der verschiedenen Winkel (mittelst Handhöhenmessern, von 5 zu 5° getheilt) der geneigten Flächen gegen die Horizontalebenen, das Terrain bis in das kleinste Detail dargestellt haben. Damit wurde die Schraffirung nach Lehmann mit Abstufungen von 5 zu 5° bis zu 45° ausgeführt. Die Zahl dieser Aufnahmeblätter belief sich auf 189. Diese sind nun in der lithographischen Anstalt mittelst des Pantographen im 50 000 theil. Massstah auf Stein übertragen worden und da 4 Originalblätter auf ein gleich grosses Kartenblatt kamen, so konnte man mit 55 Blättern den topographischen Atlas von Württemberg in der Zeit von 1821—44 herstellen; die Projektionsmethode war die Soldner'sche.

Was die Genauigkeit und den Werth unseres topographischen Atlases anhelangt, ist zu bemerken, dass die geometrische Grundlage eine vorzügliche ist (es kommen 83 trigonometrische Punkte auf 1 Karte), dass die Terrainzeichnung, in Anbetracht der Aufnahmemethode, als gut hezeichnet werden muss, ohgleich sie mit einer auf topographischer Aufnahme beruhenden nicht konkurrenzfähig ist.

Vortreffliche Fürsorge ist seit 1878 für die Evidenterhaltung des Atlases getroffen worden, indem die Oberamtsgeometer verpflichtet wurden, sämmtliche topographischen Veränderungen in die Flurkartenabdrücke und in die topographischen Karten einzutragen und jährlich an das topographische Bureau einzuschicken.

Die württembergische Gradabtheilungskarte in 1:100 000 benützt als Grundlage unsere topographische Karte, welche vorher revidirt und ergänzt wird. Die alte Soldner'sche Projektion wird hiefür beihehalten und nur statt der früheren quadratischen Sektionseintheilung die preussische Trapezeintheilung angenommen.

Der topographische Atlas wurde auch henützt zur Anfertigung einer vom topographischen Bureau seiner Zeit herausgegebenen *Generalkarte von Württemberg* in 4 Blättern 1:200 000, welche in

neuer Auflage in 6 Blättern durch Oberstlieutenant v. Finck bearbeitet wird und direkt zur Herstellung der

geologischen Karte von Württemberg.

Hiefür mussten auch neue Höhenmessungen vorgenommen werden, da die geognostische Kommission gleich bei Beginn der Aufnahmen erklärte, dass das von der Landesvermessung herrührende Höhennetz (von Kohler trigonometrisch gemessen) von 1500 Höhenpunkten nicht ausreichend sei. Dieser Anforderung entsprechend wurden die trigonometrischen Höhenmessungen zuerst von *Rieth* (1859—64), seit 1864 von Trigonometrer *Regelmann* fort- und zu Ende geführt, so dass dadurch im Ganzen 19 290 Terrainpunkte neben 7753 fixirten Punkten an Gebäuden etc. auf 55 topographischen Karten geschaffen wurden.

Ausser den genannten Karten sind aus dem topographischen Bureau hervorgegangen:

1. *die Karte von Württemberg* in 1 Blatt 1 : 400 000 von E. Paulus,
2. *die Archäologische Karte* von Paulus 1859,
3. *die historische Karte* von Stälin und Koch 1864,
4. *die Karten der Oberamtsbezirke* 1 : 100 000,
5. *die hydrographische Karte von Regelmann*

und endlich

mehrere sogenannte Umgebungskarten.

Ich komme endlich zum Schluss: zum letzten grossartig angelegten Kartenwerk Württembergs, zur sogenannten

Höhenkurvenkarte.

In der ersten Periode unseres württembergischen Eisenbahnbaues wurden die Eisenbahntracen auf Grund der topographischen Karten und vorgenommenen Rekognoscirung auf dem Terrain abgesteckt und durch Längenprofile und Querprofile die Möglichkeit des Eisenbahnbaues dargelegt. Später wurden in der ungefähren Richtung der zu bauenden Bahulinie durch ein Nivellement ein Netz von Höhenpunkten bestimmt, nach welchem die beste Trace ausfindig gemacht werden konnte.

Die leitenden Kreise beim Eisenbahnbau haben aber bald die Mangelhaftigkeit dieser Methode und den grossen Vortheil der in anderen Ländern schon zur Topographie verwendeten Niveaukurven zur Tracirung von Bahnen erkannt. Demgemäss hat Oberbaurath v. Morlock schon im Dezember 1865 bei der Kgl. Eisenbahnbaukommission einen Antrag auf Ausführung von Höhenaufnahmen in sämmtlichen Landestheilen des Königreichs Württemberg gestellt, welcher eine beifällige Aufnahme gefunden, aber durch verschiedene Umstände nicht zur Annahme gelangte.

Erst im Jahr 1869 gelegentlich des Beginns der Vorarbeiten der Murrthalbahn, nachdem durch das von der württembergischen Kommission für Gradmessung begonnene Präcisionsnivellement die nöthigen Ausgangspunkte für die Höhen geschaffen waren, wurden die technischen Vorarbeiten für diese Linie ausgedehnt und in dem

Viereck Bietigheim, Hall, Gaildorf und Zuffenhausen zunächst durch Polytechniker unter der Leitung der Herren Professor Dr. v. Baur und Dr. v. Schoder und später durch Techniker der Eisenbahnbaukommission grössere zusammenhängende Komplexe etc. im Umfang von 500 Flurkarten aufgenommen. Diese Aufnahmen waren so befriedigend, dass die Fortsetzung derselben bei den neuen Bahnen angeordnet wurde. Zur Gewinnung einer einheitlichen Form bei der Aufnahme und bei der Ausfertigung hat die Königl. Eisenbahnbaukommission im Jahre 1873 eine Instruktion erlassen, welche auch bei anderen Aufnahmen, die von der Königl. Forstdirektion, der Königl. Strassenbauabtheilung, den Königl. Ackerbauschulen etc. gemacht wurden, als Grundlage diente.

Nach dieser Instruktion mussten im Anschluss an ein jede Karte berührendes Nivellementsnetz so viele Höhenpunkte aufgenommen und in unsere Flurkartenabdrücke eingetragen werden, dass man im Stande war, Niveaulinien im Abstand von 2,5, 5 und 10 m, je nach dem Terrain, in die Karte einzuzeichnen.

Der Stand dieser Höhenaufnahmen ist in der in der Ausstellung aufgehängten Uebersichtskarte eingetragen; danach sind aufgenommen worden

1. von der Königl. Eisenbahnbaukommission	ca. 2650 Karten,
2. „ „ „ Forstdirektion	„ 200 „
3. durch die Ackerbauschulen	„ 5 „

zusammen also 2855 Karten.

Württemberg besitzt im Ganzen 15 572 Flurkarten, worunter 1557 Randkarten, welche nicht ganz bedeckt sind, so dass man ungefähr 15 000 volle Blätter rechnen kann, daran sind nun bereits ca. 3000 Stück, also annähernd der *fünfte Theil* des Landes, fertig. Der Horizont für die Höhenaufnahme mit äquidistanten Kurven ist der von der Kommission für Gradmessung seiner Zeit von der Höhe der Stiftskirche abgeleitete; er differirt gegen den bei der Höhenmessung der Landestriangulation angenommenen und vom Münster zu Strassburg abgeleiteten, sowie gegen den sogenannten Buochoer-Horizont des Trigonometrischen Regelmann, der die Höhenmessungen für die topographische Karte ausgeführt hat. Wie die vor Kurzem vollendete Ausgleichung des Präzisions-Nivellements ergeben hat, weicht er nur um Weniges vom neuen Horizont »Normal-Null« ab.

Der Horizont ist so glücklich getroffen, dass die Höhe in Stuttgart nur um 13 cm, an andern Orten nicht um 1 cm zu verbessern sind und daher von einer Umzeichnung der Kurvenkarten nicht die Rede zu sein braucht.

Von diesen Originalaufnahmen in 1:2500 ist ein Theil in Kärtchen von je 25 Flurkarten im Massstab 1:25 000 von der früheren Eisenbahnbaukommission vervielfältigt worden, anfangs durch Photographiedruck probeweise und später durch Chromolithographie in 3 Farben. Die bis jetzt erschienenen gegen 60

Blätter sind für 1 *M.* pro Stück durch den Buchhandel zu beziehen. Damit wäre ein schöner Anfang zu einer allgemeinen Landeshöhenaufnahme gemacht.

Um über die Nothwendigkeit und Nützlichkeit einer Höhenkurvenkarte zu beraten, eventuell ein Programm und einen Kostenvoranschlag aufzustellen, haben die Königl. Ministerien für auswärtige Angelegenheiten, Abtheilung für Verkehrsanstalten, des Innern, des Kirchen- und Schulwesens und der Finanzen im Herbst 1879 eine Kommission von 7 Delegirten zusammenberufen. Das Resultat mehrerer Sitzungen und der Einzelvorschläge der Mitglieder war dem Vernehmen nach das, dass die *Kommission die Nothwendigkeit und Nützlichkeit einer Landeshöhenaufnahme* auf der Grundlage unserer im Massstab 1:2500 ausgeführten Flurkarten mit Einzeichnung von Höhenkurven, nebst der Reducirung dieser Höhenkurvenkarte in den Massstab 1:25000 zu einer topographischen Karte im Format der badischen Karten, sowie deren Vervielfältigung durch Kupferdruck und Herausgabe, als eine Lücke in unseren sonst guten kartographischen Werken im Interesse des Eisenbahn-, Strassen- und Wasserbaues, der Forst- und Landwirthschaft, der Wissenschaft etc. einstimmig anerkannt und hiefür ein Programm und Instruktionen aufgestellt habe.

Weiter ist diese wichtige Angelegenheit bis jetzt aber nicht gediehen, aber es ist zu hoffen, dass, wenn die allgemeine Finanzlage sich wieder bessert, die erforderlichen Mittel zur Ausführung dieses grossen Unternehmens zur Verfügung gestellt werden.

Wir werden alsdann durch diese Detailhöhenaufnahme im Massstab 1:2500 in Europa einzig dastehen und in Verbindung mit unseren lithographirten Flurkarten ein Karteuwerk erhalten, welches allen Anforderungen der Wissenschaft, Technik, Land- und Forstwirthschaft entsprechen wird.

Stuttgart, 7. August 1885.

Schlebach.

Literaturzeitung.

Praktische Anleitung zum Höhenmessen mit Quecksilberbarometern und mit Aneroiden, von Heinrich Hartl, K. K. Major im militär-geographischen Institute. Zweite umgearbeitete Auflage. Wien 1884. 146 Seiten und 3 Figurentafeln.

Unter diesem Titel liegt der II. Theil von desselben Verfassers *Höhenmessungen des Mappeurs*, Wien 1876, in neuer Bearbeitung vor. Der Verfasser ist den Lesern dieser Zeitschrift als genauer Kenner des Naudet'schen Aneroids und gewissenhafter Beobachter mit demselben wohlbekannt. Der berechtigten Erwartung ent-

sprechend, ist das Buch denn auch vorzüglich geeignet, sich über Bau und Behandlung Naudet'scher Aneroide zum Höhenmessen Auskunft zu holen. Nur wenige Autoren können auf diesem Felde aus gleicher Erfahrung reden, denn nur wenige werden so viele Instrumente der genannten Art gründlich untersucht und zugleich mit ihnen so viele Messungen ausgeführt haben, als es der Verfasser von Berufs wegen gethan hat. Auch in Betreff des Quecksilberbarometers und seiner Verwendung zum Höhenmessen kann Verfasser eigene werthvolle Erfahrungen mittheilen, und er thut es in leicht verständlicher Weise, die seine Darlegungen nicht bloss den militärischen Topographen (in Oesterreich Mappeure genannt), den Ingenieuren, Naturforschern und Forschungsreisenden zugänglich macht, sondern selbst der Mehrzahl gebildeter Touristen. »Die Rechnungen (zum Gebrauch der beigegebenen Zahlentafeln) sind so eingerichtet, dass zu ihrer Durchführung ausser den 4 Spezies mit Dezimalbrüchen keine weiteren Vorkenntnisse erforderlich sind.« Mathematische Ableitungen vermeidet der Verfasser in der zweiten Bearbeitung noch entschiedener als in der ersten, und verweist dafür auf Bauernfeind's und Rühlmann's Schriften über barometrisches Höhenmessen und Hann's Werke über Meteorologie und Klimatologie.

Diese populäre Behandlung hat vermuthlich viel zu der erfreulichen Verbreitung der »Anleitung« beigetragen, erfreulich namentlich darum, weil hier richtige Ansichten und gediegene Kenntnisse geboten werden. Aber es ist nicht zu leugnen, dass die gemeinverständliche Behandlung eines Stoffs, der eigentlich der mathematischen Physik angehört, ab und zu auf Schwierigkeiten stösst, welche die Geschicklichkeit des Verfassers nicht ganz zu bewältigen vermochte. Sind auch mathematische Ableitungen umgangen, so fehlt es doch nicht an physikalischen Erklärungen, die zum Theil den Eindruck machen, als seien sie auf eine zu niedrige Stufe der naturwissenschaftlichen Erkenntniss berechnet, zum Theil auch über der Bemühung, recht handgreiflich zu sein, an Korrektheit oder wenigstens Allgemeingültigkeit verlieren, ohne dass die nöthigen Einschränkungen beigefügt wären. Offenbar hat der Verfasser auf Theorie und Gebrauch der Instrumente auch in der Darstellung die grössere Sorgfalt verwandt, und für die meisten Leser seines Buches möchte dieser Stoff wohl auch der wichtigste sein. Referent erlaubt sich Einiges hervorzuheben, worin die Schrift sich vor anderen von ähnlicher Bestimmung auszeichnet.

Dahin gehört vor Allem die Klarheit in Zeichnung und Beschreibung der Barometer. Insbesondere ist der Mechanismus der Naudet'schen Aneroide noch nirgends durch so eingehende, auch im kleinsten Detail verständliche Zeichnungen (Tafel II.) erläutert worden. Den wichtigen Aneroidkorrekturen ist ein Viertel des Textes gewidmet. Bekanntlich hat Verfasser die Entdeckung gemacht, dass die *Temperaturkorrektur* vom Luftdruck nicht unabhängig ist, wie in dem Buche an einem auffallenden Beispiele

gezeigt wird. Der Temperaturkoeffizient nimmt von 0,180 bei 760 mm bis auf 0,143 bei 640 mm Luftdruck ab. Des Verfassers Untersuchungen über die *Skalenkorrektion* haben Dr. Guido Grassi Beobachtung bestätigt, wonach bei Ruhepunkten sowie bei der Umkehr im An- oder Abstieg mit Aneroiden die Standkorrektion derselben unter dem Einfluss der elastischen Nachwirkung bedeutende Sprünge zeigt. Neu ist aber, dass einzelne Instrumente von dieser störenden Eigenschaft befreit wurden dadurch, dass man sie häufiger bis auf bedeutende Höhen, und zwar über die Grenzen der Tragweite ihrer Skalen hinaus, gebracht hat. Verfasser glaubt, dass durch geeignete Behandlung unter der Luftpumpe auch andere Instrumente entsprechend verbessert werden könnten.

Recht angebracht erscheint es, dass Verfasser im Anschluss an die Korrektur die Eigenart des einzelnen Instrumentes betont. »Jedes Aneroid hat seine individuellen Eigenschaften, gerade so wie die Uhren, welche, selbst wenn die Bestandtheile ihres Mechanismus kongruent zu sein scheinen, doch sehr verschiedene Eigenheiten und einen verschiedenen Werth besitzen können.« (S. 52.) Ferner auf Seite 57: »Aneroiden, welche trotz aller angewandten Vorsicht beim Transport in Folge der geringsten Erschütterung schon ihre Standkorrektur ändern, sind zu barometrischen Höhenmessungen unbrauchbar, und solche Instrumente sind es, welche das abschreckende Urtheil verschulden, das so häufig über alle Aneroiden insgesamt gefällt wird.« Referent fügt hinzu, dass es oft nur die Unkenntnis der Grassi'schen Beobachtung und der Mittel, den sprungweisen Aenderungen der Standkorrektur zu begegnen, ist, worauf solche abschreckende Urtheile sich gründen. Auch wird zum Vergleich verschiedener Aneroidsysteme in Hinsicht ihrer Leistungsfähigkeit zuweilen die Prüfung einiger wenigen Individuen jeder Gattung irrtümlich für ausreichend gehalten. Hartl's Buch enthält sich jedes derartigen Vergleichs und beschränkt sich auf Naudet's System aus dem einfachen Grunde, weil es seiner Wohlfeilheit und bequemen Gebrauchsweise halber die grösste Verbreitung gewonnen hat. Dem praktischen Zweck des Buchs ist dieser Standpunkt des Verfassers durchaus angemessen.

Dasselbe gilt von dem Standpunkt, den Verfasser bei Auswahl des Beobachtungs- und Berechnungsverfahrens für barometrische Höhenmessungen vertritt. Ob z. B. die Einrichtung seiner Seehöhentafeln nach Radau (in zwei Theilen) die bestmögliche ist oder Biot's ältere Einrichtung von eintheiligen Seehöhentafeln vorzuziehen sei, mag dahingestellt bleiben. Genug, dass erstere sehr brauchbar und wenig umfangreich sind. Referent hält es aber für nöthig, dass bei Tafeln dieser Art die Elemente, aus denen sie berechnet worden, mit angegeben sind und nicht nur auf die Formel eines andern Werkes (Jelinek's Anleitung zur Anstellung meteorologischer Beobachtungen) verwiesen wird. In diesem Punkte wäre Verfasser vielleicht besser bei der grösseren Ausführlichkeit der ersten Bearbeitung verblieben.

Bei Gelegenheit der interessanten Mittheilungen über barometrische Messungen durch *einen* Beobachter auf isolirten Punkten (S. 110—112) hätte Referent einen Hinweis auf den Nutzen von Isobarenkarten gewünscht, welche für die Zeit der Beobachtung aus den Angaben der umliegenden meteorologischen Stationen, selbst weit entfernter, entworfen werden können.

Berlin, September 1885.

Ch. A. Vogler.

Gesetze und Verordnungen.

Entwurf eines Flurbereinigungsgesetzes für Bayern.

Die bayerische Staatsregierung hat jüngst dem Landtage den Entwurf eines Gesetzes, die Flurbereinigung betreffend, vorgelegt, dessen wichtigste Bestimmungen folgende sind:

Unter Flurbereinigung im Sinne des Gesetzes werden Unternehmungen verstanden, welche eine bessere Benützung von Grund und Boden durch Zusammenlegung von Grundstücken oder durch Regelung von Feldwegen bezwecken. Die Flurbereinigung kann ganze Gemeinden oder Ortsfluren oder Theile derselben umfassen (ohne dass übrigens der Entwurf für eine sachgemässe Abgrenzung der letzteren ein Kriterium aufstellt). Auch können erforderlichen Falls Grundstücke einer benachbarten Gemeinde- oder Ortsflur einbezogen werden.

Gegen den Willen einzelner Grundeigenthümer kann die Flurbereinigung nur stattfinden, wenn wenigstens drei Grundeigenthümer betheiligt sind und wenigstens die Hälfte derselben, die zugleich im Eigenthum der Hälfte der Bereinigungsfläche sich befinden und die Hälfte der Grundsteuer entrichten muss, einverstanden ist. Von dem Zwange sind ausgenommen: Gebäude und Bauplätze, Gärten, Hopfenanlagen, Weinberge, forstmässig bewirthschaftete Waldungen, dann verschiedene Kategorien von Grundstücken, welche der Gewinnung von Fossilien etc. dienen, ferner zusammenhängende Grundstücke von wenigstens dreissig (!) Hektaren, endlich Grundstücke, über deren Besitz, Eigenthum oder Grenzen (!) ein Rechtsstreit besteht, die zu einer Konkursmasse gehören oder beschlagnahmt sind.

Für den in eine Flurbereinigung einbezogenen Grundbesitz hat der Eigenthümer vollen Ersatz, thunlichst in Grund und Boden, nach Maassgabe der wirthschaftlichen Verhältnisse aller Betheiligten zu erhalten. Jedem Grundstück sind die erforderlichen Zufahrten, Viehtriebe und Wasserläufe — unter Entnahme des für gemeinschaftliche Anlagen nöthigen Raumes aus der Bereinigungsfläche und unter Sicherstellung der Unterhaltung der Anlagen — zu schaffen.

Die auf der Bereinigungsfläche ruhende Grundsteuer bleibt in ihrem Gesamtbetrage unverändert. Die Vertheilung dieses Betrages erfolgt nach dem Verhältnisse der für die Flurbereinigung ermittelten Werthe. Zur Leitung und Durchführung von Flurbereinigungs-Unternehmungen wird im königlichen Staatsministerium des Innern eine Kommission — Flurbereinigungskommission — gebildet. Ihre Zusammensetzung wird durch Verordnung geregelt. Die Mitglieder werden vom König ernannt. Im Bedarfsfalle können für einzelne Regierungsbezirke besondere Flurbereinigungskommissionen gebildet werden.

Der Antrag auf Vornahme einer Flurbereinigung kann von jedem beteiligten Grundeigenthümer oder von der Gemeindebehörde gestellt werden. Ist die Unternehmung von der Flurbereinigungskommission als zur weiteren Instruierung geeignet erklärt, so sind die beteiligten Grundeigenthümer durch die Distriktsverwaltungsbehörde unter bestimmten Formen zu einer Tagsfahrt vorzuladen. Die Inangriffnahme gilt als beschlossen, wenn die oben angegebene Mehrheit zustimmt, wobei die Nichterschienenen als zustimmend mitzuzählen sind. Die Ausarbeitung von Flurbereinigungs-Unternehmungen geringeren Umfangs kann einem geprüften Geometer übertragen werden. Ausserdem obliegt selbe einem Flurbereinigungsausschusse, welcher zu bestehen hat:

- a. aus einem Kommissär der Flurbereinigungskommission,
- b. aus einem von dieser Kommission zu bezeichnenden geprüften Geometer,
- c. aus mindestens zwei von den Beteiligten zu wählenden Landwirthen.

Die Funktionen zu a. und b. können je nach Bestimmung der Flurbereinigungskommission gegenseitig übertragen und vereinigt werden.

Dem Ausschusse, in welchem der Kommissär der Flurbereinigungskommission den Vorsitz führt, kommt der Betrieb aller auf die Ausarbeitung des Projektes bezüglichen Angelegenheiten zu. Nach vollzogener Werthsermittlung und Entwerfung des Vertheilungsplanes ist deren Ergebniss jedem beteiligten Grundeigenthümer gegen Nachweis, wo möglich mündlich, zu eröffnen. Die hiebei erfolgenden zustimmenden Erklärungen können nicht mehr zurückgenommen werden und sind auch für den Besitznachfolger bindend. Während der achttägigen Berufsungsfrist sind die Ausarbeitungen zur Einsicht offen zu halten; auch soll die neue Flureintheilung in der Natur durch Absteckung erkennbar sein.

Die Einvernahme der Hypothekgläubiger und sonstiger drittberechtigter Personen erfolgt im Wege gerichtlicher Aufforderung. Die Bescheidung etwaiger Einsprüche, wie der Austrag streitiger Fragen in Bezug auf Werthsermittlung überhaupt obliegt einem fünfgliedrigen Schiedsgericht.

Die gepflogenen Verhandlungen sind nebst dem ausgearbeiteten Projekte der Flurbereinigungskommission vorzulegen, welche dieselben auf ihre Vollständigkeit und Ausführbarkeit zu prüfen hat

und selbe zunächst zum Zwecke der technischen Revision und der Aeussderung über die Grundsteuervertheilung an das Katasterbureau abgibt. Im Bedarfsfalle veranlasst die Kommission die Abhaltung einer Schlusstagsfahrt durch die Distriktsverwaltungsbehörde. In dem Endentscheide der Flurbereinigungskommission wird entweder die Ablehnung der Unternehmung ausgesprochen oder über deren Genehmigung unter Feststellung der Kostenpflichten Beschluss gefasst. Gegen den Endentscheid ist Berufung an den Verwaltungsgerichtshof zulässig; soweit derselbe aber die Vermessung der Grundstücke und den Vertheilungsplan betrifft und nicht unrichtige Gesetzesanwendung behauptet wird, ist Beschwerde nicht statthaft.

Nach eingetretener Rechtskraft des Beschlusses ist das Operat von der Flurbereinigungskommission für vollziehbar zu erklären und jedem beteiligten Grundeigenthümer ein die Stelle einer Erwerbsurkunde vertretender Auszug zuzustellen, wie auch die Umschreibung in den Hypothekenbüchern durch das Hypothekenamt vorzunehmen. Im Uebrigen obliegt die Ausführung der als vollziehbar erklärten Unternehmung dem Flurbereinigungsausschusse bzw. dem beauftragten Geometer. Insbesondere ist für die Ausführung der neuen Wege und Wasserläufe, wie für die Vermarkung der neuen Grenzen Sorge zu tragen.

Die durch die Flurbereinigung veranlassten Ein- und Umschreibungen sind gebührenfrei. Die Kosten für die Flurbereinigungskommission einschliesslich jener für Abordnung der Kommissäre, dann die beim Katasterbureau für technische Revision, Umgravirung und Kataster-Erneuerung anfallenden Kosten bestreitet der Staat. Ausserdem können aus einem beim Staatsministerium des Innern zu bildenden Flurbereinigungsfond Vor- und Zuschüsse gewährt und die letzteren bis zur Hälfte der erwachsenen Vermessungskosten aus Mitteln der Grundsteuerverwaltung verstärkt werden.

Die Beschädigung oder Entfernung geometrischer Signale ist mit Geldstrafe oder Haft bedroht. — Grundstücke, hinsichtlich welcher unter den letzterwähnten Begünstigungen eine Flurbereinigung durchgeführt wurde, dürfen in Zukunft nur mehr in der Weise abgetheilt werden, dass die einzelnen Theile schon bestehende Zufahrten behalten.

Ein letzter Abschnitt trifft Sonderbestimmungen für die Pfalz in Rücksicht auf das dort geltende rheinische Recht —

Der Gesetzentwurf ist von der Abgeordnetenkammer an einen Ausschuss von 21 Mitgliedern verwiesen worden. Eine prinzipiell ablehnende Haltung ist bei der Generaldebatte nicht zu Tage getreten.

Personalnachrichten.

Dem Kataster-Controleur a. D., Rechnungs-Rath *Bugisch* zu Königsberg i. Pr., bisher zu Darkehmen, ist der Königliche Kronen-Orden vierter Klasse verliehen.

Dem Trigonometer, Feuerwerks-Lieutenant a. D. *Grosch*, und dem Topographen *Friedrich Müller*, Beide bei der Landes-Aufnahme, ist der Königliche Kronen-Orden vierter Klasse verliehen.

Der Kataster-Controleur, Steuer-Inspektor *Probst* zu Trier ist zum Kataster-Inspektor ernannt und demselben die Kataster-Inspektorstelle bei der Königlichen Regierung in Aurich verliehen worden.

Vereinsangelegenheiten.

Neue Mitglieder.

- Nr. 2280. Haydt, Geometer in Bliesbrücken in Lothringen.
 › 2281. Drecksträter, Personalvorsteher in Bliesbrücken in Lothringen.
 › 2282. Strohmeyer, Feldmesser in Deutz bei Köln a. Rh., Mathildenstrasse.

Fragekasten.

Vom hiesigen Bürgermeisteramte wurde ich beauftragt, einen Weg zu reguliren. Die Messungslinie führte durch einen anliegenden Garten, dessen Eigenthümer mir jedoch die Betretung dieses Gartens untersagte.

War der betreffende Grundbesitzer dazu befugt, auch wenn ihm für den etwa verursachten Schaden Vergütung gewährt wird? wie ist es möglich zu machen, dass man den Garten zur Ausführung dieser Vermessung betreten darf? S. in S.

Zur Beantwortung können wir Folgendes mittheilen:

Bei Gelegenheit der — für Grundsteuerzwecke vom königlich bayerischen Staatsministerium der Finanzen angeordneten — Neu-messung von München hatte ein Grundbesitzer den Eintritt des Geometers in seinen Garten unter beleidigenden Aeusserungen verweigert und war daher vom Landgericht München I. nicht allein wegen Beleidigung, sondern auch wegen Widerstands gegen die Staatsgewalt verurtheilt worden. In letzterer Richtung wurde in-

dessen dieses Urtheil auf erhobene Berufung vom Reichsgerichte aufgehoben und zwar deshalb, weil aus den Akten nicht zu ersehen sei, ob der betreffende Geometer Vollstreckungsbeamter im Sinne des §. 113 des Strafgesetzbuches, d. h. ein Beamter ist, dem durch seine Stellung das Recht wie die Pflicht zukommt, die von ihm getroffenen Anordnungen nöthigenfalls im Zwangswege ins Werk zu setzen. Bei der zweiten Verhandlung der Sache hat sodann das königliche Landgericht nur die Verurtheilung wegen Beleidigung ausgesprochen, von einer solchen wegen Widerstands gegen die Staatsgewalt dagegen abgesehen.

Demnach muss die Frage, ob der Geometer den zur Durchführung seiner Arbeiten nöthigen Eintritt in ein Grundstück persönlich zu erzwingen befugt sei, mindestens als controvers erscheinen. Es dürfte aber auch eine Verneinung dieser Frage im Interesse des Geometers selbst liegen. Derselbe wird vielmehr, wenn die fragliche Messung auf Grund gesetzlicher Bestimmungen oder allgemein gültiger Verordnungen vorzunehmen ist, die nach der Lage des Grundstücks zuständige Polizeibehörde, oder wenn die Vermessung von einer öffentlichen Behörde behufs Wahrnehmung ihrer Dienstesaufgabe angeordnet ist, diese letztere Behörde anzugehen haben, ihm den Zutritt zu den betreffenden Grundstücken zu erwirken. Ist aber die Messung von Privaten für private Zwecke veranlasst, so muss es wohl Sache des Antragstellers bleiben, das Nöthige mit den beteiligten Grundeigenthümern zu vereinbaren. Vorsicht empfiehlt sich in so misslicher Lage für den Geometer aber auch noch nach anderer Richtung, insoferne nämlich neben der strafrechtlichen Seite des Gegenstandes die civilrechtliche Frage der Entschädigung für etwa an dem Fruchtstande der betretenen Grundstücke verübten Schaden herläuft. Es wird also renitenten Grundbesitzern gegenüber der Geometer sich auch Beweismittel dafür im Voraus sichern müssen, dass er keinen bzw. nur den nach der Natur der Sache unvermeidlichen Schaden verursacht habe, für welch letzteren er eben nicht verantwortlich gemacht werden kann.

Dass übrigens eine gesetzliche oder ordnungsmässige Regelung des Gegenstandes in jenen Staaten, wo sie nicht bereits gegeben ist, nach jeder Seite hin nur vortheilhaft werden könnte, ist gewiss.

D. Red. S.

Inhalt.

Grössere Abhandlungen: Die württembergische Landesvermessung, von Schleichbach. — Literaturzeitung. Gesetze und Verordnungen. Personalm Nachrichten. Vereinsangelegenheiten. Fragekasten.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von C. Steppes, Steuerassessor in München, und
R. Gerke, Privatdozent in Hannover,
herausgegeben von Dr. W. Jordan, Professor in Hannover.

1885.

Heft 24.

Band XIV.

15. December.

Kleinere Mittheilungen.

Von Seite des Herrn Sombart, Ehrenmitglied des Deutschen Geometer-Vereins, sind wir zur Bekanntgabe des nachfolgenden, von Herrn Sombart im Schwäbischen Merkur veröffentlichten Artikels veranlasst worden.

Zu Gunsten der deutschen Landwirthschaft.

S. Berlin 17. Nov. Während der ganzen vorigen Woche war man hier im Interesse der *Landwirthschaft* ausserordentlich thätig. Zunächst war der Ausschuss des *deutschen Landwirthschaftsraths* zusammengetreten, um die Tagesordnung für dessen zu Anfang k. Js. stattfindende Vollversammlung festzustellen. Ferner tagte von Montag bis Donnerstag das königl. preussische *Landesökonomikollegium*, und endlich waren von Mittwoch bis Samstag die verschiedenen einstweiligen Organe der *deutschen Landwirthschaftsgesellschaft* versammelt, um deren Ueberleitung in einen endgiltigen Zustand mit dem neuen Jahre herbeizuführen. — Von den Beschlüssen des *Landesökonomikollegiums* waren einige bedeutungsvoll. Durch das diesseitige Reallastengesetz vom 2. März 1850 ist die Institution der *Erbpacht* abgeschafft und die Auflegung fester Geldrenten nur für einen Zeitraum von höchstens 30 Jahren gestattet. Da von den verschiedensten Seiten wiederholt darauf hingewiesen war, dass nur mittelst des Rentenprinzipes die Begründung kleinerer und mittlerer bäuerlicher Besitzungen gefördert werden könnte, und dass hierzu, namentlich im Osten der Monarchie, sowohl aus wirthschaftlichen, wie sozialen, als auch aus politischen Gründen ein Bedürfniss vorliege, so hatte der landwirthschaftliche Minister dem Kollegium eine Vorlage wegen Errichtung von Rentengütern gemacht, die nach eingehender Berathung, welcher auch Seine Kaiserl. Hoheit der Kronprinz drei Stunden anwohnte, fast einstimmig angenommen wurde. Die Angelegenheit dürfte nunmehr das Staatsministerium und dann den Landtag zu beschäftigen haben. — Ein nicht minder wichtiger Gegenstand, wonach auf den Antrag des Professors Dr. v. Miaskowski

eine Enquete über die *landw. Verhältnisse* im Königreich Preussen Seitens der Staatsregierung herbeigeführt werden soll, wurde nach eingehender Erörterung mit Zustimmung des landw. Ministers ebenfalls zum Beschluss erhoben. Die Untersuchung soll nach badischem Muster in einer Anzahl typischer Ortschaften auf Grund eines Frage-schemas, welches v. M. bereits im Schmoller'schen Jahrbuche für Gesetzgebung, Verwaltung und Volkswirtschaft (Leipzig, 1855, St. 957 bis 968) veröffentlicht hat, erfolgen. Auch lagen danach bereits einige Probeerhebungen von Sombart-Ernstleben und Regierungsrath F. Frank, mitgetheilt in den Preuss. landwirthschaftl. Jahrbüchern, Berlin, 1885, vor. — Was schliesslich die *Deutsche Landwirthschaftsgesellschaft* anbetrifft, so ging der Plan zu der Begründung bekanntlich aus von dem Ingenieur Max Eyth aus Ulm. Nach demselben sollte die Gesellschaft nicht früher endgiltig Bestand erhalten, bis deren Mitglieder, welche einen Jahresbeitrag von 20 M. einzuzahlen haben, die Zahl von 2500 erreicht hätten. Da dieselbe bereits etwa 2700 beträgt, so wurden von den einstweiligen Geschäftsführern alle Vorbereitungen für die auf den 11. Dezember d. J. hierher zu berufende konstituierende Generalversammlung getroffen, namentlich das Grundgesetz und eine Geschäftsordnung im Entwurf festgestellt. Danach soll das Reichsgebiet geographisch in 12 Gaue eingetheilt werden, in welchen abwechselnd jährlich eine Wanderversammlung und resp. eine Ausstellung stattfindet. Die Generalversammlung wählt einen Präsidenten, einen Hauptausschuss mit 12 Vizepräsidenten für je einen Gau und eine Anzahl Mitglieder. Der Präsident, die 12 Vizepräsidenten und 6 von diesen hinzuzuwählende Mitglieder bilden den Vorstand der Gesellschaft, welcher dieselbe nach jeder Richtung zu vertreten hat. Aus der Mitte des Vorstandes wird dann ein geschäftsführendes Direktorium von 5 Mitgliedern, deren 2 Süd-, 1 Mittel- und 2 Norddeutschland angehören sollen, mit dem Bureau in Berlin, sowie ein Schatzmeister bestellt, welches monatlich an einem im Voraus festzusetzenden Tage zusammenzutreten hat. Sämmtliche Posten werden im Ehrenamte verwaltet. Der Zweck der Gesellschaft geht statutengemäss dahin, in gegenwärtig gedrückter Lage, mit Ausschluss politischer Fragen, die technische Seite der Landwirthschaft durch ein Zusammenwirken aller ihrer Mitglieder nach Möglichkeit zu fördern, namentlich durch 1. das Sammeln und Verbreiten erprobter praktischer Erfahrungen auf sämmtlichen Gebieten derselben; 2. Mittheilungen der neuesten wissenschaftlichen Forschungsergebnisse, mit besonderer Beziehung auf ihre praktische Anwendung, in kurzer, gemeinverständlicher Form; 3. Anregung zu praktischen Versuchen und wissenschaftlichen Untersuchungen, sowie Durchführung derselben, wo immer thunlich mit Hilfe der Mitglieder zur Feststellung des Werthes neuer Verfahren; 4. Förderung aller Zweige des landwirthschaftl. Betriebes in Bezug auf a. Landbau, b. Viehzucht c. Geräthe und Maschinenwesen, d. landwirthschaftliche Nebengewerbe; 5. Belebung des Handels mit deutschen landwirthschaftl.

Erzeugnissen und Hilfsmitteln im In- und Ausland; 6. Prämiirung von Geräthen, Thieren und Produkten; 7. Preisaufgaben und Preise für Untersuchungen landwirthschaftlicher Probleme; 8. Bildung von Sonderausschüssen zur Förderung hestimmter landwirthschaftlicher Aufgaben; 9. Organisirung eines Auskunftsbureaus; 10. Herausgabe eines den Zwecken des Vereins lediglich gewidmeten Jahrbuchs. Wir glauben unsere Pflicht zu erfüllen, wenn wir alle Landwirthe und Freunde der Landwirthschaft von diesen jüngsten Vorgängen in der Reichshauptstadt in Kenntniss setzen, und wenn wir die verehrlichen Pressorgane, namentlich in Süddeutschland, ersuchen, für Verbreitung der Ziele und Bestrebungen unserer deutschen Landwirthschaftsgesellschaft beitragen zu wollen. Dieselhe ist weit davon entfernt, dem engern oder weitem Vereinswesen Ahhruch zu thun; im Gegentheil kann nur durch ein Anschliessen und Zusammenwirken Aller nach dem Wahlspruch: »Einigkeit macht stark« der gemeinsamen Sache und dem Gesamtwohle des Vaterlandes genützt werden. Beitrittserklärungen werden jederzeit entgegengenommen von *Max Eyth* zu Bonn a. Rh.

Literaturzeitung.

Dr. F. R. Helmert, Professor an der technischen Hochschule in Aachen. *Die mathematischen und physikalischen Theorien der höheren Geodäsie*. II. Theil. Die physikalischen Theorien mit Untersuchungen über die mathematische Erdgestalt auf Grund der Beobachtungen. Leipzig, Druck und Verlag von B. G. Teubner, 1884. 610 S. 8°.

In vorliegendem Band besitzen wir das erste Werk einer physikalischen Geodäsie, d. h. einer systematischen Darstellung der physikalischen Methoden, welche zur Erforschung der Erdgestalt dienen. Es wird denn auch diese neueste hervorragende Leistung des berühmten Verfassers nicht minder als die frühern Arbeiten die Aufmerksamkeit der Fachzeitgenossen in hohem Masse auf sich ziehen. Aher nicht nur die Geodäten, sondern auch die Vertreter der rein mathematischen, der astronomischen und der geographischen Disziplinen werden dem Verfasser für die originale Lösung verschiedener mathematischer Probleme und für die gefundenen sehr beachtenswerthen Resultate dankbar sein. Nach unserer Meinung dürften letztere für alle zukünftigen Forschungen ähnlicher Art den Ausgangspunkt hilden. Werthvoll sind auch die beigelegten historischen Notizen, durch welche eine Geschichte der Geodäsie, ihre Entwicklung in den verschiedenen Epochen vorhereitet ist. Eine einlässliche Besprechung dieses Werkes würde zu weit führen, umfasst ja doch das hlosse Inhaltsverzeichniss 7 Seiten. Wir haben uns daher nur auf die wichtigsten Partien beschränkt.

Ausgehend von der Potentialtheorie entwickelt der Verfasser im ersten Kapitel die allgemeinen Eigenschaften der Niveauflächen. Die hiebei benutzten Abhandlungen sind nicht nur reproduziert, sondern nach verschiedenen Richtungen ergänzt und mit kritischen und geschichtlichen Bemerkungen versehen.

Zu den Ausdrücken über die Diskontinuität der Krümmungen der Niveauflächen gelangt Herr Helmert durch die Benützung der Formel:

$$\Delta W = -4 \pi \kappa^2 \Theta$$

und ohne Zuhülfenahme besonderer Sätze aus der Theorie der sogenannten regulären Funktionen auf einem Wege, welcher wesentlich verschieden ist von demjenigen, den *Bruns*, der zuert auf diese Verhältnisse aufmerksam gemacht hat, eingeschlagen hat. Hieran schliesst sich die Ableitung des Satzes, dass die Wirkungssphäre in Bezug auf die Krümmungsänderungen der durchschnittlichen linearen Dimensionen der störenden Masse näherungsweise proportional ist. Wie schon *Bruns* erkannt, ergibt sich weiter, dass die Potenzreihen für Niveauflächen unpraktikabel seien und man demzufolge bei der mathematischen Behandlung geodätischer Aufgaben die Niveauflächen selbst nicht zu Grunde legen kann. Den Schluss des Kapitels bildet der Satz, dass die geographischen Meridiane und Parallelen einer Niveaufläche überall unstätig gebogen sind, wo die Niveaufläche eine Unstätigkeitsfläche der Dichtigkeit schneidet.

Mit der Entwicklung des Potentials der Schwerkraft nach Kugelfunktionen beginnt das zweite Kapitel. Aus derselben ergibt sich, dass die Reihenentwicklungen nicht allgemein bis zur physischen Erdoberfläche gelten, sondern dass man genöthigt ist, die unregelmässige Massenlagerung durch eine ideale zu ersetzen und zwar so, dass die sämmtlichen zwischen der physischen und mathematischen Erdoberfläche befindlichen Massen auf eine zur mathematischen Erdoberfläche parallele Fläche im Abstände von circa 21 Kilometer zu verschieben oder zu condensiren sind.

Nach dieser und der weitem Annahme, dass die Schwerebeschleunigung im Meeresniveau der geographischen Breite B durch die Formel:

$$g = 9,7806. (1 + 0,0052 \sin^2 B)$$

den bisher angestellten Beobachtungen genügt, gelangt man zu einer Darstellung des Clairaut'schen Theorems, welche sich von den bisherigen ebenfalls in diesem Werke besprochenen, durch Einfachheit und Uebersichtlichkeit auszeichnet. Das Clairaut'sche Theorem wird durch Berücksichtigung der 4ten Potenzen des sinus der geographischen Breite erweitert und demgemäss mit Zugrundelegung der älteren Interpolationsrechnungen die Abplattung zu $\frac{1}{289,76}$ gefunden. Geht man aber von demjenigen Ausdrucke für

die Schwerebeschleunigung von g aus, welchen der Verfasser durch Discussion von 122 Pendellängen gefunden hat, so findet sich die Abplattung $\frac{1}{299,26}$. Wegen der sorgfältigen und vollständigen Benutzung des vorhandenen Beobachtungsmaterials kommt dieser Zahl eine bedeutende Genauigkeit zu und sie wird deshalb allen zukünftigen geodätischen und astronomischen Rechnungen zu Grunde gelegt werden müssen.

Die bereits erwähnten Reduktionen der Schwerebeobachtungen bilden den Hauptinhalt des dritten Kapitels, in welchem eine ausserordentliche Masse von Stoff in gediegener und eigenartiger Weise verarbeitet ist. Nach einigen vorbereitenden Entwicklungen, z. B. der Ableitung des Potentials von kreisförmigen Ebenen und sphärischen Scheiben etc., leitet der Verfasser das folgengewichtige Bruns'sche Theorem ab, das uns lehrt, den Abstand einer Niveaufläche von einem Niveausphäroid gleichen Potentialwerthes zu berechnen. Die folgenden Paragraphen geben die Formeln für die Verbesserungen, welche an den Schwerebeobachtungen angebracht werden müssen, um die Anziehungen derjenigen Massen, welche sich über dem Meeresniveau erheben, zu beseitigen. Diese Reduktion genügt aber nicht, indem sie die Massenunregelmässigkeiten unter dem Meeresniveau, insbesondere bei Inseln die Existenz der umgebenden Wassermassen, nicht berücksichtigt und zudem die Massenunregelmässigkeiten vielfach gar keinen lokalen Charakter haben, wie insbesondere die Erhebung der Kontinente über dem Meeresniveau. Um diesen Mängeln abzuweichen, muss man nach Helmert die sämtlichen Massenunregelmässigkeiten auf die obengenannte Condensationsfläche verschieben und jeweils zur üblichen Correction noch die Anziehung der condensirten Masse beifügen. Diese kann z. B. bei ausgedehnten Gebirgsrücken bedeutend werden, z. B. für den Kamm des Himalaya $= \frac{1}{2050} g$, d. h. beinahe so viel als die Reduktion auf dem Meeresspiegel für die Lokalanziehung beträgt. Wendet man die gewonnenen Formeln auf die ausführlich beschriebenen Pendelbeobachtungen an, so stellt sich als Erfolg eine gute Uebereinstimmung der Pendellängen je für die verschiedenen Breiten heraus. Soll man nun aus den reducirten Werthen eine Interpolationsformel für die Beschleunigung g herleiten, so hat man vorerst festzustellen, ob die Beobachtungen gleichmässig nach den Breiten vertheilt seien. Durch diese Untersuchungen veranlasst, fand der Verfasser die merkwürdige Thatsache, dass für die nördliche und südliche Erdhälfte zusammengenommen das Festland zwischen je zwei um zehn Grade abstehenden Parallelkreisen der ganzen Zone zwischen diesen Kreisen proportional sei, d. h. je grösser der Radius des Parallelkreises, um so mehr Längengrade umfasst das Festland in diesem Kreis. Zufolge dieses Umstandes kann nun, wie näher ausgeführt ist, ohne Kenntniss der Schwerkraft auf dem Meere und nur mit Benützung der Beobachtungen auf dem Lande

die Abplattung bestimmt werden, und es ergibt sich als Resultat der Ausgleichung die *Abplattung mit Angabe des mittlern Fehlers*

$$\text{zu } \frac{1}{299,26 \pm 1,26}.$$

Von Bedeutung in diesem Kapitel ist noch der Hülfsatz für das Potential eines Sphäroides, weil auf ihm die Zulässigkeit des Condensationsverfahrens beruht, ferner die Berechnung der kontinentalen Undulationen des Geoïdes, welche an mathematischer Schärfe die Stockes'sche Ableitung übertrifft (vide pag. 253). Aus derselben geht hervor, dass es nicht erlaubt ist, bei der Bestimmung der Abweichung des Geoïdes vom zugehörigen Normal-sphäroid die Dicke der störenden Schicht zu vernachlässigen, und dass daher das bisherige Verfahren zu groben Irrthümern führen muss.

Das vierte Kapitel hat zum Gegenstand die Berechnung der Lothstörungen und der Deformationswirkungen der Niveauflächen durch Massenzuwachs oder durch Massendefekt, namentlich die Störungswirkung durch die Continente. Nimmt man die mittlere Meerestiefe zu 3438 Meter und die mittlere Höhe für das ganze Festland zu 440 Meter an und reduzirt die gesammte störende Masse auf die Dichtigkeit 1,8, so können wir die Continente als sphärische Platten von rund 4000 Meter Dicke auffassen. Berechnet man nun nach diesen Annahmen die Hebungen des Meeresspiegels, so stellt sich heraus, dass die Continente einfach überschwemmt würden. Man ist daher genöthigt, eine andere Annahme über die Dicke der Continentalplatten zu machen, um einen Zustand auf der physischen Erdoberfläche herbeizuführen, der dem wirklichen entspricht. Auch die Bestimmung der Schwerstörungen führt zu einem Widerspruch mit den im dritten Kapitel aufgezeichneten Beobachtungen. Es zeigt sich nämlich, dass die Pendellängen δ auf dem Festlande grösser sein müssten als auf dem Meere. Um diese Ungereimtheiten zu lösen, müsste man die unwahrscheinliche Voraussetzung treffen, dass die Erdkruste unter den Inseln ungewöhnlich dick sei. Dem Autor scheint es daher als das Natürlichste von der zu Grunde liegenden Voraussetzung, dass die Continente Störungsmassen vorstellen, ganz abzusehen, anstatt dessen aber anzunehmen, dass die Wirkung der Continentalmassen mehr oder weniger compensirt werde durch eine Verminderung der Dichtigkeit der Erdkruste unterhalb der Continentalmasse. Demzufolge muss die Erdkruste unterhalb des Meeresbodens etwas dichter sein, als unterhalb der Continentalmassen, und es erscheinen hiemit die Continente als Schollen der Erdkruste mit geringerer Dichtigkeit als diese letztere. In einer besondern Tafel I. sind die Deformationen der Continente graphisch aufgezeichnet.

Ausser den angeführten Entwicklungen gibt dieses Kapitel noch Aufschluss über die Erfolge der Berechnungen von lokalen Lotablenkungen, sowie über die Bestimmung der mittlern Dichtigkeit der Erde aus derselben.

Ausgehend von den Euler'schen Gleichungen, welche jedoch nicht durchwegs strenge abgeleitet werden (vide pag. 389 die Gleichungen $\frac{\partial \lambda_s}{\partial t} = +q$ und $\frac{\partial \mu_s}{\partial t} = -p$), handeln die folgenden Kapitel von der Bewegung der Erde um ihren Schwerpunkt und es sind die Constanten aus den Polhöhen von Pulkowa berechnet. Für den Fall, dass die beiden Trägheitsmomente A und B ungleich sind, findet die Integration der Differentialgleichungen nach dem Vorgange Kirchhoff's statt. Weiterhin sind die Grundgleichungen für die Drehbewegung des nicht festen Erdkörpers entwickelt, d. h. für den Fall, dass die Theile der Erde z. B. durch Erdbeben, meteorologische Prozesse etc. gegeneinander verschoben werden. Sieht man von den flutartigen Bewegungen der Masse ab, so lassen sich die Differentialgleichungen leicht integrieren. Man wird aber aus den erhaltenen Formeln erst dann sichere Schlüsse auf die Veränderlichkeit des Erdkörpers ziehen können, wenn man im Besitze von Beobachtungen sein wird, welche längere Zeiträume umfassen. Auf Grund des vorhandenen Materials erklärt sich der Verfasser die sekulären Veränderungen der Polhöhe nicht durch Lothstörungen, sondern durch die Hebungen und Senkungen der Meeresküste, an welcher letzteren die Vergletscherungen der arctischen und antarctischen Landmassen einen hervorragenden Antheil haben.

Im sechsten Kapitel sind die astronomischen Angaben für die Erkenntniss der Erdgestalt verwerthet. Als praktisch wichtiges Ergebniss müssen wir die Berechnung der Abplattung mittelst Benützung der Hansen'schen Störungstheorie der Mondbewegung bezeichnen. Der gefundene Werth: $\frac{1}{297,8 + 2,2}$ stimmt mit den aus den Pendelbewegungen beobachteten nahezu überein. Die Berechnung der mittlern Dichtigkeit aus den Combinationen von Beobachtungen der Schwerkraft auf und unter der Erdoberfläche, womit dieses Kapitel endigt, führt zu einer Bestätigung des aus den Lothablenkungen hergeleiteten Betrages.

Die Vorläufer zu den Untersuchungen im siebenten Kapitel sind die im einundachzigsten Band der Astronomischen Nachrichten erschienenen Abhandlungen »Zur Theorie des geometrischen Nivellements« und die in der Zeitschrift für Vermessungswesen (11. und 12. Band) niedergelegten Betrachtungen »Ueber den Einfluss der Lothablenkungen bei einem Gebirgsrücken auf die Ergebnisse geometrischen Nivellements«. Mit der für den schäroidischen Schlussfehler der Nivellements-polygone gefundenen Formel begründet Helmert die Forderung, die Nivellements mit Rücksicht auf die Variation der Schwere und der geographischen Breite zu reduzieren; wenigstens sollte dies geschehen bei den mit der europäischen Gradmessung verbundenen Nivellements. Beispielsweise schätzt sich der Schlussfehler für ein Nivellement von der Nordsee über die Alpen bis Oberitalien, von da auf dem Parallelkreis bis zur französischen Küste des atlantischen Oceans und von hier aus an der

Küste entlang bis zum Ausgangspunkt zurück zu — 0,4 Meter, das ist auf einen Betrag, welcher die Beobachtungsfehler übersteigt.

Während auf der einen Seite der Einfluss der normalen Variation der Schwerkraft auf die Nivellementsresultate unterschätzt wurde, so hat man anderseits den Einfluss der Anomalien der Schwerkraft zu hoch taxirt. Auch hier gebührt Herrn Helmert das Verdienst, auf die irrthümliche Auffassung des Schlussfehlers, welche andere Autoren bei der Lösung dieser Fragen geleitet hat, zuerst hingewiesen und gezeigt zu haben, dass ein die Alpen überschreitendes Nivellement höchstens einen Schlussfehler von einigen Centimetern zeigen könne. Diese wichtigen Ergebnisse sind in diesem Kapitel, in welchem auch noch die durch Mond und Sonne bewirkten Lothstörungen untersucht sind, fasslich und gründlich dargestellt.

Die Grundformel für die trigonometrische Höhenmessung (achtes Kapitel) ist eine bereits von Laplace aufgestellte Beziehung zwischen dem Radius vector eines Punktes und dem zum Bogen des Lichtstrahls gehörigen Centriwinkel. Indem der Verfasser den Höhenunterschied nach dem Taylor'schen Satze in eine Reihe entwickelt und mit dem im ersten Bande berechneten Ausdruck:

$$h = s_m \left(1 + \frac{\gamma^2}{12} \right) \cotg \left(\varrho_1 - \frac{1 - \gamma_1}{2} \gamma \right) + \dots$$

vergleicht, gelingt es ihm, die sogenannte Refractionsconstante k zu berechnen, d. h. als Funktion des Refractionscoefficienten (einer vom Drucke und der Temperatur der Luft abhängigen Grösse), der Distanz und des Höheunterschiedes darzustellen. Aus dem Ausdrucke erkennt man dann sofort, dass die Lichtkurve nur dann als Kreis aufgefasst werden kann, wenn sie in ihrem Verlaufe nur geringe Höhenunterschiede aufweist. Um allgemein gültige Formeln zu erhalten, hat man noch die Ausnahmefälle in Betracht zu ziehen, in welchen die Luftschichten gleicher Dichtigkeit von der Normalform abweichen und in welchen der Lichtstrahl in seinem Verlaufe theils steigt, theils fällt. Unterwirft man nun von den gewonnenen Resultaten ausgehend die Refraktionstheorien von *Bauernfeind* und *Jordan* einer Kritik, so ergibt sich, dass die letztere der erstern vorzuziehen ist. Doch wird mit vollem Recht anerkannt, dass die *Bauernfeind'schen* Theorien wesentlich dazu beigetragen haben, in weiteren Kreisen die Kenntniss der Abhängigkeit der Refraktionscoefficienten von der Höhe zu verbreiten. Nachdem dann noch der Verfasser die Formel für den Fall abgeleitet hat, dass der Refractionscoefficient in 4 Punkten des Lichtstrahles bekannt ist, kommt er zu der Ansicht, dass man bei der trigonometrischen Höhenmessung am besten allen theoretischen Erwägungen durch Einschränkung auf mässige Höhendifferenzen und kurze Distanzen (etwa 15 — 20 Kilometer) aus dem Wege geht und mit der Kreishypothese rechnet.

Wenn wir auch manche schöne Abhandlung bei der Besprechung haben übergeben müssen, so dürfte doch das hier Gesagte genügen, um dem Werke, das wir mit steigendem Interesse gelesen, eine

freundliche Aufnahme und damit eine wohlverdiente Anerkennung der bedeutenden Geistesarbeit des Verfassers zu sichern.

Hottingen-Zürich, 24. Oktober 1885.

J. Rebstein.

Patentliste von Vermessungsinstrumenten.

Verzeichniss der in den Klassen 19 und 42 angemeldeten, ertheilten und erloschenen Patente.

Zusammengestellt im Patent- und technischen Bureau von C. L. Th. Müller, Civil-Ingenieur in Berlin, Horn-Strasse 3.

Angemeldete Patente.*)

Für die angegebenen Gegenstände haben die Nachgenannten die Ertheilung eines Patenten nachgesucht. Der Gegenstand der Anmeldung ist einstweilen gegen unbefugte Benutzung geschützt.

K. 4316. Blendvorrichtung für Mikroskope. — J. Klönne & G. Müller in Berlin S., Prinzenstrasse 71.

D. 2273. Unveränderlicher Massstab. — Dennert & Pape in Altona.

Ertheilte Patente.

Auf die hierunter angegebenen Gegenstände ist den Nachgenannten ein Patent vom angegebenen Tage ab ertheilt. Die Eintragung in die Patentrolle ist unter der angegebenen Nummer erfolgt.

Nr. 33692. Spannrahmen für Maler, Zeichner u. s. w. — A. D. Shattuck in Granby, Connecticut, V. St. A. Vom 17. Juni 1885 ab.

› 33537. Instrumente zur Bestimmung der Länge einer Luftpipeline. — A. Ph. Kapteyn in London Canal Road, Kings Cross. Vom 31. Dezember 1884 ab.

› 33542. Stangenzirkel mit Kurvenlineal. — Th. G. R. Christian in Philadelphia, V. St. A. Vom 24. März 1885 ab.

Vereinsangelegenheiten.

Stuttgart, den 1. November 1885.

An die Mitglieder des Deutschen Geometervereins.

Geehrte Herren Collegen!

Wie Ihnen schon durch die Zeitschrift für Vermessungswesen bekannt geworden ist, hat der Württembergische Geometerverein seinen langjährigen Vorstand Herrn Obergeometer Schüle ganz kurze Zeit nach der diesjährigen XIV. Hauptversammlung durch den Tod verloren.

*) Auszüge aus den Patentanmeldungen sind durch das Patent- und technische Bureau von C. L. Th. Müller, Civilingenieur in Berlin, Horn-Strasse 3, zum Preise von 1—3 Mk., je nach Umfang, zu beziehen. Mitglieder des Deutschen Geometervereins erhalten daselbst jede gewünschte Auskunft in ausführlichster Weise gratis.

Eine unmittelbar nach der Hauptversammlung eingetretene Lungenblutung, zu welcher die vielfache Aufregung vor und während der Hauptversammlung, deren Vorbereitung er sich in aufopferndster Weise widmete, beigetragen haben mag, warf ihn aufs Krankenlager, welches nach kaum 3 Wochen der Tod endete.

Sowohl der Württembergische als auch der Deutsche Geometerverein hat in Herrn Schüle eines seiner eifrigsten Mitglieder verloren und wir glauben desshalb nicht fehl zu gehen, wenn wir die geehrten Herren Collegen hiedurch zur Spendung von Beiträgen für Errichtung eines einfachen Grabdenkmals für den Verstorbenen höflichst bitten.

Ueber die eingegangenen Beiträge, zu deren Empfangnahme Herr Stadtgeometer Widmann in Stuttgart ermächtigt ist, werden wir Ihnen speziell quittiren und über deren Verwendung in der Zeitschrift für Vermessungswesen Rechenschaft geben, wozu wir noch bemerken, dass der etwaige Ueberschuss, welcher nach Deckung der Kosten für das Grabmal verbleibt, als Beitrag zur Ausbildung des ältesten, für das geometrische Fach bestimmten Sohnes der mit ihren 5 unmündigen Kindern in bescheidenen Verhältnissen lebenden Wittve verwendet werden wird.

Hochachtungsvoll

die derzeitige Vorstandschaft des Württ. Geometervereins:
Eberhard, Widmann, Ensslin, Gressler.

Die unterzeichnete Vorstandschaft veröffentlicht den vorstehenden Aufruf an dieser Stelle, um den zahlreichen Freunden Schüle's, welche unserem Verein angehören, Gelegenheit zu geben, sich an der Sammlung zu betheiligen. Sie schliesst sich demselben an und richtet an die Zweigvereine des Deutschen Geometervereins die Bitte, in ihren Kreisen die Sammlung von Beiträgen fördern zu wollen.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins.

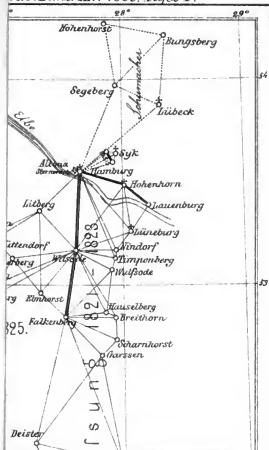
Diejenigen Mitglieder des Deutschen Geometervereins, welche gesonnen sind, den Mitgliedsbeitrag von 6 Mark pro 1886 per Postanweisung einzuzahlen, werden hiemit ersucht, dieses bis längstens den **8. März 1886** zu bewerkstelligen, nach diesem Zeitpunkt aber, um Kreuzungen zu vermeiden, keine Einzahlungen mehr zu machen, da nach §. 16 der Satzungen sodann der Mitgliedsbeitrag per Postnachnahme erhoben werden wird.

Coburg, 12. Dezember 1885.

G. Kerschbaum, z. Z. Cassirer des Deutschen Geometervereins.

Inhalt.

Kleinere Mittheilungen: Zu Gunsten der deutschen Landwirthschaft, von Sombart. Literaturzeitung: Die mathematischen und physikalischen Theorien der höheren Geodäsie, von Helmert, besp. von Rebstein. Patentliste. Vereinsangelegenheiten.

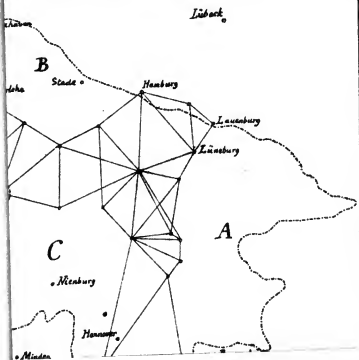


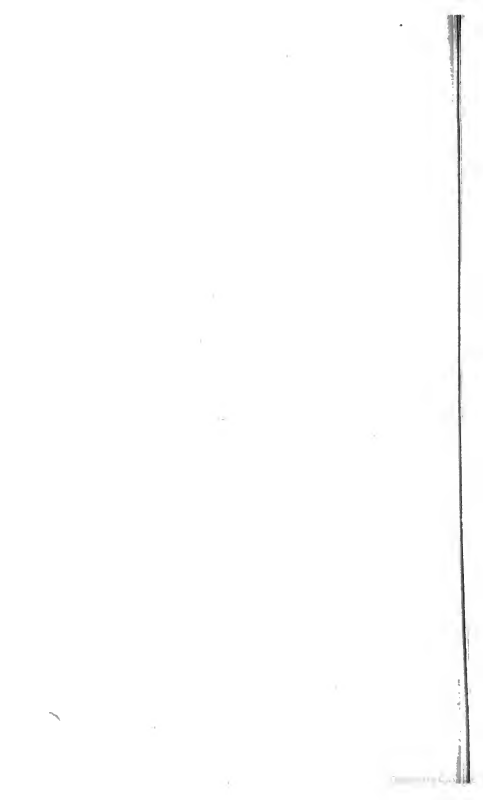
thru
on 1

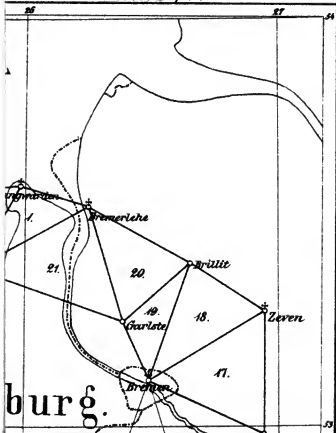


Inselberg

nung von Gauss. Zum Arbeitsbericht pro 1821.
; Linien sind im Original roth.







UNIV. OF MICH.
JUN 26 1908



